

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO

MARCOS ROCHA

O ESCRITO E O PRATICADO NO CURRÍCULO DE CIÊNCIAS:  
um estudo da relação dos professores de Ciências com as  
Diretrizes Curriculares de Ciências do Estado do Paraná

CURITIBA  
2013

MARCOS ROCHA

O ESCRITO E O PRATICADO NO CURRÍCULO DE CIÊNCIAS:  
um estudo da relação de professores de Ciências com as  
Diretrizes Curriculares de Ciências do Estado do Paraná

Tese apresentada como requisito parcial à  
obtenção do grau de Doutor em Educação,  
linha de pesquisa Cultura, Escola e Ensino,  
Programa de Pós-Graduação em Educação,  
Universidade Federal do Paraná.

Orientador: Prof. Dr. Nilson Marcos Dias Garcia

CURITIBA  
2013

Rocha, Marcos

O escrito e o praticado no currículo de Ciências : um estudo da relação dos professores de Ciências com a diretrizes curriculares de Ciências do estado de Paraná / Marcos Rocha – Curitiba, 2013.  
203 f.

Orientador: Profº. Drº. Nilson Marcos Dias Garcia  
Tese (Doutorado em Educação) – Setor de Educação da Universidade Federal do Paraná.

1. Ciência - Estudo e ensino - Paraná. 2. Prática de ensino. 3. Ciência - Currículo. I. Título.

CDD 372.35



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ  
SETOR DE EDUCAÇÃO  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO



## PARECER

Defesa de Tese de **MARCOS ROCHA** para obtenção do Título de DOUTOR EM EDUCAÇÃO. Os abaixo assinados: DR. NILSON MARCOS DIAS GARCIA (Presidente), DR. SANDRO APARECIDO DOS SANTOS, DR. AWDRY FEISSER MIQUELIN, DR. CARLOS EDUARDO PILLEGGI DE SOUZA e DR<sup>a</sup> ODISSÉA BOAVENTURA DE OLIVEIRA (Membros Titulares) arguiram, nesta data, o candidato acima citado, o qual apresentou a seguinte Tese: "**O ESCRITO E O PRATICADO NO CURRÍCULO DE CIÊNCIAS: UM ESTUDO DA RELAÇÃO DOS PROFESSORES DE CIÊNCIAS COM AS DIRETRIZES CURRICULARES DE CIÊNCIAS DO ESTADO DO PARANÁ**".

Procedida a arguição, segundo o Protocolo aprovado pelo Colegiado, a Banca é de Parecer que o candidato está apto ao Título de DOUTOR EM EDUCAÇÃO, tendo merecido as apreciações abaixo:

BANCA	ASSINATURA	APRECIÇÃO
DR. NILSON MARCOS DIAS GARCIA		aprovado
DR. SANDRO APARECIDO DOS SANTOS		APROVADO
DR. AWDRY FEISSER MIQUELIN		APROVADO
DR. CARLOS EDUARDO PILLEGGI DE SOUZA		Aprovado
DR <sup>a</sup> ODISSÉA BOAVENTURA DE OLIVEIRA		Aprovado

Curitiba, 27 de março de 2013.

**Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Monica Ribeiro da Silva**  
Coordenadora do Programa de Pós-Graduação em Educação

Prof<sup>a</sup>. Dra. Monica Ribeiro da Silva  
Coordenadora do Programa de  
Pós-Graduação em Educação  
Matrícula: 125750

*Dedico este trabalho às pessoas que, por opção legítima, fazem das suas vidas instrumentos em benefício da educação daqueles que, mais tarde e por meio desta educação, terão direito legítimo às suas próprias opções de vida.*

*Em especial, a todos os professores e professoras de Ciências do Estado do Paraná.*

## AGRADECIMENTOS

Ao meu orientador, Prof. Dr. Nilson Marcos Dias Garcia, pela oportunidade e confiança depositadas; pela paciência e motivação constantes; pelos conselhos e trocas de experiências vividas e pela valiosa e competente orientação acadêmica, sem a qual não seria possível a apresentação desse estudo.

Aos professores componentes das bancas de qualificação e defesa de tese, Prof. Dr. Awdry Feisser Miquelin, Prof. Dr. Carlos Eduardo Pilleggi de Souza, Profa. Dra. Odissea Boaventura de Oliveira, Prof. Dr. Sandro Aparecido dos Santos, pela disposição e contribuições essenciais para o amadurecimento do conteúdo deste estudo.

Aos amigos professores do Departamento de Educação Básica da Secretaria de Estado da Educação do Paraná, Danislei Bertoni, Tânia Mara Cabral, Ronival José Tonon, Everaldo dos Santos e Otoniel Alvaro da Silva (*in memoriam*) por tornarem possível essa investigação.

Aos funcionários e professores do Programa de Pós-Graduação em Educação (PPGE) da Universidade Federal do Paraná, que tornam possível a existência dos cursos de Mestrado e Doutorado em Educação da UFPR.

Aos amigos que atuam no Parque Newton Freire Maia, importante referência de minhas reflexões para o ensino de Ciências.

Aos amigos professores da Faculdade de Tecnologia Ensitec, em especial à sua Diretora de Ensino, Daniele Olandoski, pelo apoio fundamental para a conclusão desse trabalho.

Aos professores que participaram da pesquisa, possibilitando a aquisição de dados necessários à realização deste estudo, meu especial obrigado. Sua contribuição essencial a estas reflexões mostram seu caráter e compromisso para com a educação paranaense.

Em especial:

Ao Prof. Dr. Álvaro Emilio Leite, grande amigo, parceiro de trabalho, de produção acadêmica, agradeço ao incentivo durante mais esta construção.

Ao Prof. Dr. Danislei Bertoni, amigo de imensa caminhada, lutas e labutas, agradeço a leitura crítica e indicação de valiosas referências.

À "Dona Leony" e "Dona Edithe", mãe e tia, que com todo carinho me deram os recursos necessários de criação e educação primeira, proporcionando a mim o direito legítimo de minhas próprias escolhas.

Aos irmãos de sangue, Robinson e Roberval e "postigos", Marcos, Eliane, Júnior, Jocélia, Giulliano, Giancarlo e José, pela força insubstituível em momentos bons e ruins.

À minha filha Giulia, razão primeira de ser, de estar e de sentir. Muito obrigado querida. Sua existência é música para minha alma.

À Jocimara, meu amor, minha esposa e minha vida; mais uma vez, com sua admirável paciência de "psicóloga" soube como conduzir-me à conclusão deste trabalho, mesmo nos momentos em que não sentia a possibilidade de sua conclusão; com seu olhar de educadora me permitiu as devidas revisões; e com sua dedicação de mãe, me concedeu a segurança necessária nas longas horas de afastamento da família.

*O equipamento necessário para viajar pela ciência, pela tecnologia, é ao mesmo tempo leve e variado. Variado porque é preciso misturar pontes de hidrogênio com prazos finais, exame da capacidade alheia com dinheiro, correção de sistemas de computadores com estilo burocrático; mas o equipamento também é leve porque convém deixar de lado todos os preconceitos sobre as distinções entre o contexto em que o saber está inserido e o próprio saber. Na entrada do inferno de Dante está escrito:*

*DEIXAI A ESPERANÇA, Ó VÓS QUE ENTRAIS  
No ponto de partida desta viagem deveria estar escrito:  
DEIXAI O SABER SOBRE O SABER, Ó VÓS QUE ENTRAIS*

*Bruno Latour em sua obra Ciência em Ação*

*Não tenho a pretensão de abraçar o Mundo.  
Mas gostaria muito de dizer-lhe aos menos "olá"...*

*Marcos Rocha*



## SUMÁRIO

<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>18</b>
<b>1 O QUE DIZEM OS ESTUDOS A RESPEITO DO CURRÍCULO .....</b>	<b>24</b>
<b>1.1 Conceções de Currículo Escolar .....</b>	<b>25</b>
1.1.1 Currículo e Prática Social .....	27
1.1.2 Currículo Prescrito e a Perspectiva Construcionista Social .....	29
1.1.3 Currículo e Conhecimento Escolar .....	32
<b>1.2 As Origens do Currículo Multidisciplinar .....</b>	<b>35</b>
1.2.1 Disciplina Escolar.....	39
<b>1.3 Currículo e Cultura Escolar .....</b>	<b>42</b>
1.3.1 Cultura e Educação .....	43
1.3.2 Cultura e Conhecimento Escolar .....	46
<b>1.4 Mudança de Currículo e Reestruturação Escolar .....</b>	<b>47</b>
1.4.1 Mecanismos de Mudança Curricular.....	47
1.4.2 Modelos de Mudança Curricular .....	49
<b>2 O QUE DIZ A HISTÓRIA DA DISCIPLINA DE CIÊNCIAS.....</b>	<b>57</b>
<b>2.1 Apontamentos Históricos sobre o Ensino de Ciências no Brasil .....</b>	<b>59</b>
2.1.1 O Brasil Colônia.....	61
2.1.2 O Brasil Império .....	67
2.1.3 Os Primeiros Anos da República .....	70
2.1.4 As Reformas e a Inclusão da Disciplina de Ciências no Currículo Brasileiro .....	71
<b>2.2 A disciplina de Ciências nas Diretrizes Curriculares .....</b>	<b>79</b>
2.2.1 As Diretrizes Curriculares Estaduais do Paraná .....	83
2.2.2 A Diretriz Curricular de Ciências do Paraná .....	87
<b>2.3 A Ciência que se Ensina em Ciências .....</b>	<b>98</b>
2.3.1 Conceções a Respeito da Natureza da Ciência.....	99
2.3.2 Conceções da Atividade Científica .....	100
2.3.3 O papel do cientista na construção do conhecimento científico escolar .....	102
2.3.4 Cultura e Conhecimento Científico .....	104
2.3.5 A Disciplina de Ciências como Possibilidade de Integração Conceitual.....	105

<b>3 INVESTIGANDO O QUE DIZEM OS PROFESSORES DE CIÊNCIAS.....</b>	<b>108</b>
<b>3.1 O Campo da Pesquisa.....</b>	<b>110</b>
3.1.1 Escolha dos Sujeitos da Pesquisa .....	110
3.1.2 Os Instrumentos de Coleta de Dados .....	111
3.1.3 Descrição dos questionários semi-estruturados. ....	112
3.1.4 Caracterização dos Sujeitos da Pesquisa.....	113
3.1.5 Representatividade .....	119
3.1.6 Tratamento dos dados .....	122
3.1.7 Categorias de Análise.....	124
<b>4 RELATANDO O QUE DIZEM OS PROFESSORES DE CIÊNCIAS .....</b>	<b>126</b>
<b>4.1 Seleção de Conteúdos .....</b>	<b>126</b>
4.1.1 Seleção de Conteúdos Sexto Ano .....	128
4.1.2 Seleção de Conteúdos Sétimo Ano .....	130
4.1.3 Seleção de Conteúdos Oitavo Ano .....	132
4.1.4 Seleção de Conteúdos Nono Ano.....	133
4.1.5 Critérios para a Seleção de Conteúdos .....	134
<b>4.2 Elementos da Prática Docente .....</b>	<b>136</b>
4.2.1 Atividades Experimentais.....	136
4.2.2 Divulgação Científica .....	139
4.2.3 História da Ciência.....	142
<b>4.3 Currículo Escrito .....</b>	<b>145</b>
<b>REFLETINDO SOBRE O QUE DIZEM OS PROFESSORES DE CIÊNCIAS</b>	<b>153</b>
<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>159</b>
<b>APÊNDICES.....</b>	<b>165</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>177</b>

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Organização do Ensino Secundário na Reforma Francisco Campos.....	74
Quadro 2 - Organização do Ensino Secundário após a Reforma Capanema .....	77
Quadro 3 - Conteúdos de Ciências para o Ensino Fundamental - 6º Ano.....	93
Quadro 4 - Conteúdos de Ciências para o Ensino Fundamental - 7º Ano.....	94
Quadro 5 - Conteúdos de Ciências para o Ensino Fundamental - 8º Ano.....	95
Quadro 6 - Conteúdos de Ciências para o Ensino Fundamental - 9º Ano.....	96
Quadro 7 - Descrição dos Instrumentos de Pesquisa .....	112
Quadro 9 - Representatividade da amostra de Professores e Técnicos .....	121
Quadro 10 - Tratamento dos Dados - Geral.....	122
Quadro 11 - Tratamento dos Dados - Seleção de Conteúdos .....	123
Quadro 12 - Uso do livro didático de Ciências. (Técnicos).....	127
Quadro 13 - Uso da sequência do livro didático de Ciências. (Professores).....	128
Quadro 14 - Síntese da Seleção de Conteúdos para o Sexto Ano .....	129
Quadro 15 - Síntese da Seleção de Conteúdos para o Sétimo Ano .....	131
Quadro 16 - Síntese da Seleção de Conteúdos para o Oitavo Ano .....	132
Quadro 17 - Síntese da Seleção de Conteúdos para o Nono Ano .....	133
Quadro 18 - Uso de atividades experimentais. (Técnicos).....	136
Quadro 19 - Uso de atividades experimentais. (Professores) .....	137
Quadro 20 - Uso de materiais de divulgação científica. (Técnicos).....	140
Quadro 21 - Uso de materiais de divulgação científica. (Professores).....	140
Quadro 22 - Relação com a História da Ciência. (Técnicos).....	143
Quadro 23 - Relação com a História da Ciência. (Professores) .....	143
Quadro 24 - Orientações das DCO - Ciências na semana pedagógica que ocorreu no início do período letivo de 2012. (Técnicos).....	146
Quadro 25 - Orientações das DCO - Ciências na semana pedagógica que ocorreu no início do período letivo de 2012. (Professores) .....	147
Quadro 26 - Consulta ao texto das DCO - Ciências. (Técnicos) .....	147
Quadro 27 - Consulta ao texto das DCO - Ciências. (Professores) .....	148
Quadro 28 - Promoção de discussões a respeito do texto DCO com os professores de Ciências. (Técnicos).....	148
Quadro 29 - Participação de encontros promovidos pelo Núcleo Regional de Educação. (Professores).....	149

## LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Distribuição por idade - Técnicos.....	114
Gráfico 2 - Distribuição por idade - Professores.....	116
Gráfico 3 - Síntese da Seleção de Conteúdos para o Sexto Ano.....	130
Gráfico 4 - Síntese da Seleção de Conteúdos para o Sétimo Ano.....	131
Gráfico 5 - Síntese da Seleção de Conteúdos para o Oitavo Ano.....	133
Gráfico 6 - Síntese da Seleção de Conteúdos para o Nono Ano .....	134

## **LISTA DE TABELAS**

Tabela 1 - Caracterização dos Sujeitos da Pesquisa - Técnicos Pedagógicos .....	114
Tabela 2 - Caracterização dos Sujeitos da Pesquisa - Professores.....	116
Tabela 3 - Cursos de Graduação - Professores de Ciências .....	118
Tabela 4 - Representatividade da amostra de Professores de Ciências.....	120

## **LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

CEE	-	Conselho Estadual de Educação
CNE	-	Conselho Nacional de Educação
DEB	-	Departamento de Educação Básica
DCO	-	Diretriz Curricular Orientadora da Educação Básica
EUA	-	Estados Unidos da América
NRE	-	Núcleo Regional de Educação
PDE	-	Programa de Desenvolvimento Educacional
PNLD	-	Programa Nacional do Livro Didático
SEED	-	Secretaria de Estado da Educação do Paraná

## RESUMO

Foram investigadas as influências que as Diretrizes Curriculares Orientadoras da Educação Básica para a Rede Estadual de Ensino (DCO - 2008) têm exercido sobre a prática pedagógica dos docentes que trabalham com a Disciplina de Ciências na rede pública do Estado do Paraná, a partir do que eles dizem sobre as relações entre o currículo escrito e o currículo praticado. Os participantes da investigação, professores de Ciências da Rede Pública do Estado do Paraná, foram organizados em dois grupos: o primeiro, composto por aqueles que atuam como técnicos pedagógicos nos Núcleos Regionais de Educação (NRE) e o segundo, por professores de Ciências que atuam na escola. As informações foram obtidas através de instrumentos respondidos pelos participantes por meio de formulário eletrônico, e analisadas com auxílio de software específico, tomando como referência os pressupostos da Análise de Conteúdo. Foram identificados elementos da prática docente do segundo grupo e estabelecidas relações com aspectos relevantes dessa prática relacionados aos pressupostos contidos na DCO de Ciências. As respostas dadas pelos dois grupos foram comparadas entre si e com os pressupostos das DCO de Ciências. Assim, foi possível estabelecer relação entre as opiniões dos técnicos pedagógicos e dos professores, ou seja, entre aqueles que estão mais próximos do prescrito pelas Diretrizes e aqueles que as interpretam e as praticam em sala de aula. Os resultados das análises, organizados com base no modelo de mudança curricular de Ivor F. Goodson, mostraram que a seleção de conteúdos de Ciências pelos professores participantes mantém a estrutura tradicional, prevista nos livros didáticos de Ciências mais usados e afasta-se da proposta das DCO - Ciências. Os resultados da investigação mostraram haver pouco contato das instâncias oficiais com os professores, seja em encontros de formação, seja em reuniões descentralizadas. Mostraram também que o currículo de Ciências praticado pouco se aproxima do currículo de Ciências escrito, para os anos finais do Ensino Fundamental.

**Palavras-chave:** Ensino de Ciências. Diretriz Curricular de Ciências do Paraná. Prática Pedagógica. Disciplina de Ciências. Currículo

## ABSTRACT

This work investigated the influence exerted by the Curricular Guidelines of Basic Education for State Schools (DCO – 2008) on the pedagogical practice of teachers who work with the discipline of Sciences in the public school system in the State of Paraná. It was based on what teachers say about the relationships between the written curriculum and the practiced curriculum. The participants of the investigation were Sciences teachers of the public school system in the State of Paraná. They were organized in two groups for the research: the first one was composed by those who work as pedagogy technicians in the Regional Groups of Education (NRE), and the second was composed by Sciences teachers who work in the schools. The information was obtained through research tools answered by participants on an electronic-based form, analyzed with a specific software, taking the presuppositions of Content Analysis as a reference. The answers given by the two groups were compared to each other and to the presuppositions of the Sciences DCO. Therefore, it was possible to establish the relationship between the opinions of pedagogy technicians and teachers, meaning a comparison between those who are closer to what is prescribed by the Guidelines and those who interpret and apply them in the classroom. The analyses results, organized based on the curricular change model by Ivor F. Goodson, showed that the selection of Sciences contents by the participant teachers maintains the traditional structure, which is presented in the most used Sciences textbooks and is distant from the proposal of the DCO – Sciences. The investigation results showed little contact between the official instances and the teachers, made formation meetings or decentralized meetings. They also showed that the practiced Sciences curriculum differs from the written Sciences curriculum for Elementary School grades.

**Key words:.** Science education. Sciences Curricular Guidelines in Paraná. Pedagogical Practice. Science Discipline.



## **APRESENTAÇÃO**

A autoria de uma pesquisa a respeito de práticas e prescrições curriculares, a partir de um sujeito envolvido e participante da defesa política educacional que prescreve tais práticas, caracteriza a essência e a motivação que coloca o autor em posição desconfortável de crítica, em certo sentido mais restrito, de si mesmo.

No decorrer da construção desta pesquisa, a preocupação com o compromisso de sujeito investigador externo ao objeto de análise esteve presente. Porém, as aspirações pessoais e concepções a respeito do Ensino de Ciências que se consolidaram durante o período em que o mesmo sujeito vivenciou a construção das relações que enlaçam o objeto, estiveram igualmente em constante embate com a exterioridade.

Fiz parte, de 2007 a 2010, da equipe de Ciências da Secretaria de Estado da Educação do Paraná (SEED-PR), período concomitante à lapidação de reflexões alimentadas pelo curso de Mestrado, cujo interesse focava o Museu de Ciências como espaço possível de ensino de Ciências Naturais. O momento era de preocupação, pois a SEED estava em plena campanha de construção das Diretrizes Curriculares Estaduais das disciplinas de Ensino Fundamental e Médio, processo que teve início em 2004.

No sentido de atualizar também as orientações para o ensino de Ciências e fazer frente aos desafios que se colocavam à política de educação vigente, a SEED propunha discussões em torno das Diretrizes Curriculares para a Educação Básica de Ciências. A missão era compor uma equipe de pessoas ligadas à pesquisa em Ensino de Ciências para, em conjunto com os professores de Ciências da Rede Estadual, proceder a construção coletiva das Diretrizes Estaduais de Ciências.

Em dois anos, viajando pelo Paraná e discutindo aspectos importantes da prática docente junto a esses professores de Ciências, o texto Diretrizes Curriculares da Educação Básica de Ciências foi reelaborado pela equipe de Ciências do Departamento de Educação Básica da SEED, a partir de uma versão inicial lançada em 2006.

Com essa história de participação pessoal na reelaboração coletiva das Diretrizes Curriculares Estaduais de Ciências do Estado do Paraná, de 2007 a 2010, e na disseminação da política de educação para a tentativa de consolidação das Diretrizes Curriculares Estaduais, apresento esse trabalho, reconhecendo, por um lado, a dificuldade de me colocar como observador crítico, mas por outro, não deixando de assumir responsabilidade de agente social e histórico do processo e, portanto, elemento de análise para o trabalho.

## INTRODUÇÃO

A Disciplina de Ciências nos anos finais do Ensino Fundamental da Educação Básica configura, de forma abrangente, o tema estudado nesse trabalho, cujo interesse específico consistiu em ouvir e interpretar "o que dizem os professores de Ciências sobre sua prática pedagógica nesta disciplina", após a implantação das Diretrizes Curriculares Estaduais de Ciências<sup>1</sup>, o que configura seu objeto de estudo.

A investigação está focada na rede pública paranaense e abrange as reflexões a respeito do currículo escolar, ocorridas no período de 2004 a 2012, caracterizadas pela política de educação de dois mandatos de governo Roberto Requião (2003 a 2010), em que foram estruturadas e implantadas as Diretrizes Curriculares Orientadoras da Educação Básica (DCO) pela Secretaria de Estado da Educação do Paraná (SEED) e, especificamente, a Diretriz Curricular de Ciências (DCO – Ciências – edições de 2006 e 2008).

A DCO - Ciências<sup>2</sup> é analisada ao longo do texto como referência curricular atrelada à política de educação instaurada no período. Procuram-se, no decorrer da pesquisa, relações entre tal política e a história do currículo de Ciências, considerando que o Ensino de Ciências no Brasil, já a partir do século XIX, passa por inúmeras mudanças quanto aos objetivos, teorias educacionais, concepção de aprendizagem, orientações e diretrizes.

Baseando-se em estudos anteriores (KRASILCHIK, 1987, 2000; MACEDO e LOPES, 2002; MAGALHÃES JR. e PIETROCOLA, 2006; BAGANHA, 2010) argumenta-se neste trabalho que, apesar das inúmeras tentativas de mudanças, incluindo o documento DCO - Ciências, o ensino da disciplina continua diverso e carente de identidade nas escolas públicas do Paraná, seguindo uma tendência já retratada em outras pesquisas que questionam a necessidade dos professores, por exemplo, do domínio das teorias científicas e dos movimentos filosóficos que as estruturam (VILLANI, 2001), da crítica à seleção de conteúdos que promovem e sua

---

<sup>1</sup>Conforme Parecer CEE/CEB nº 130/10, o Conselho Estadual de Educação do Paraná se manifesta favorável às DCE e sugere substituir a nomenclatura para Diretrizes Curriculares Orientadoras da Educação Básica para a Rede Estadual de Ensino.

<sup>2</sup>A partir desse ponto no texto, o termo DCO será utilizado como referência à Diretriz Curricular Orientadora da Educação Básica de Ciências, na sua edição de 2008. Em alguns casos em que o contexto exigir, será utilizado o termo mais completo, DCO - Ciências. A exceção a essa conduta se faz presente nos instrumentos de coleta de dados, em que o termo utilizado é DCE de Ciências (2008), a fim de facilitar a familiaridade dos entrevistados com o documento orientador.

relação com o conhecimento científico (LOPES, 1999), da reflexão sobre os métodos de ensino empregados (DELIZOICOV, ANGOTTI e PERNAMBUCO, 2007), e da formação inicial dos docentes, em que Carvalho e Gil-Pérez (2006) afirmam: “[...] nós, professores de Ciências, não só carecemos de uma formação adequada, mas não somos sequer conscientes das nossas insuficiências”. (p.14).

Outra questão que se coloca é sobre a caracterização das diversas concepções a respeito da natureza da ciência (HARRES, 2000), seja sobre o ponto de vista da construção dos fatos e artefatos (LATOUR, 1997), seja a respeito de como o conhecimento científico chega e é entendido na escola. Evidências de pesquisa apontam que o Ensino de Ciências confunde-se e é influenciado pela natureza do conhecimento científico (MATTHEWS, 1994; EFLIN et al., 1999). Dessa forma, o questionamento e a reflexão sobre qual ciência se ensina na escola e de como o conhecimento científico é entendido pelos seus professores se faz condição essencial a qualquer estudo sobre o Ensino de Ciências.

Estudar a forma com que os professores de Ciências, tomados como sujeitos de investigação, são influenciados por essas questões, implica também um estudo mais amplo do campo em que se encontram, ou seja, o currículo escolar, que segundo Pedra (1997), ocupa um espaço no discurso acadêmico, no discurso político, e na forma com que o cidadão, sujeito às decisões que deveriam ser fruto de debate mais amplo, concebe a organização escolar.

Nesse sentido, destaca-se a atenção especial que se tem dado ao currículo escolar a partir das últimas décadas do século XX, verificada por constantes reformas curriculares presenciadas nos diferentes níveis de escolaridade e que costumam trazer, somadas às orientações, diretrizes e encaminhamentos; incertezas, desafios e conflitos.

Para Macedo (2006), ainda que Dewey salientasse desde os anos 1920 que as experiências curriculares transcendiam as atividades planejadas e racionalizadas nos documentos escritos, somente no final da década de 1960 criava-se um movimento que buscava dar conta de estudar e entender a distância entre a sua aplicação e seu conteúdo. Por conseguinte, iniciava-se a discussão do currículo formal e do currículo em ação "como forma de contraposição à noção burocratizada das teorizações tradicionais do campo que acentuavam os documentos legais e as políticas institucionais como foco dos estudos em currículo". (p.101).

Goodson (2008) trata as questões de currículo por meio de um estudo sistemático que considera por premissa que as possíveis mudanças ou reformas no ensino e na educação são influenciadas por agentes externos, econômicos, políticos e sociais, posicionando as disciplinas escolares em uma região de extrema importância de análise:

Em primeiro lugar, temos que começar a ver a disciplina escolar e o currículo que tem como base as disciplinas como sendo apenas um módulo em um mosaico do ensino público que foi construído com muito esmero durante centenas de anos. Só então podemos começar a entender o papel da disciplina escolar no contexto dos objetivos sociais mais amplos; objetivos que muitas vezes se relacionam intimamente com os misteriosos "mecanismos de fixidez e persistência na sociedade". A disciplina escolar é, portanto, apenas um de um número de prismas através dos quais podemos vislumbrar o arcabouço estrutural que rodeia o ensino público. Parece, no entanto, uma área especificamente valiosa para pesquisas, pois a disciplina encontra-se na intersecção de forças internas e externas. (GOODSON, 2008, p.28).

Esse trabalho investiga um desses prismas, a Disciplina de Ciências, tomando como foco as Diretrizes Curriculares para a Educação Básica de Ciências da Secretaria de Estado da Educação do Paraná. Procura entender como este documento encaminha a discussão que envolve o ensino de Ciências e a natureza da produção do conhecimento científico, e como os professores da rede pública estadual, após três anos do lançamento oficial do documento, estão encaminhando as suas aulas de Ciências.

Dada a magnitude e a permanência dos problemas frequentemente apontados no Ensino de Ciências, apesar das diversas políticas públicas que têm sido elaboradas na expectativa de superá-los, é de grande importância que se analise em que medida novas orientações podem superar velhos problemas.

Em função das questões levantadas, busca-se responder **“como a prática pedagógica dos professores de Ciências dos anos finais do Ensino Fundamental da Rede Pública do Estado do Paraná tem sido influenciada pelas Diretrizes Curriculares de Ciências do Estado do Paraná?”**, que se constituiu como o problema dessa pesquisa.

Tendo tal questão como orientadora, entende-se essencial analisar o impacto das Diretrizes de Ciências na prática pedagógica dos professores de Ciências do Estado do Paraná.

Goodson (2008) ajuda a esclarecer o caminho de pesquisa a ser delineado, pois afirma que a investigação que se dedica ao currículo possui três modalidades de pesquisa mais evidentes. A história do pensamento e das ideias curriculares, os estudos de caso que examinam as relações entre propósitos e práticas, e a história das disciplinas escolares.

A segunda modalidade, o estudo de caso de currículo proposto nas DCO - Ciências e a prática docente dos professores de Ciências, é a opção para o trabalho de investigação aqui proposto, tomando-se como fundamento a concepção de currículo enquanto construção social. (GOODSON, 2008).

Dessa forma, entende-se como necessário, especificamente, investigar aspectos relevantes da prática docente dos professores de Ciências relacionados com os pressupostos contidos na DCO - Ciências, a respeito:

1) da seleção de conteúdos efetivada pelos professores nos quatro anos finais do Ensino Fundamental;

2) dos métodos de ensino relacionados:

a) ao uso de relações com a história da ciência;

b) com a divulgação científica;

c) com as atividades experimentais.

Investigar sobre tais questões específicas demanda reflexão sobre a concepção de currículo, suas várias possibilidades de interpretação e conceitualização. A reflexão necessária a respeito do campo do currículo escolar é tratada no **Capítulo 1 – O que dizem os estudos a respeito do currículo**, que discorre sobre a organização escolar e sua forma hegemônica de divisão do conhecimento em disciplinas. Defende-se que a Disciplina de Ciências deve ser estudada a partir da premissa do currículo multidisciplinar, pois está sujeita a essa lógica e sofre suas influências.

Afirma-se que a questão do currículo não pode ser considerada externa a um contexto social que influencia a relação entre o que está escrito no currículo e o que ocorre na escola. Desta forma, analisar as questões de currículo deve considerar, também, analisar sua construção social. Nesse sentido, discute-se o conceito de prescrição curricular, argumentando-se a favor da visão construcionista social para se estudar possíveis mudanças ou reformas curriculares.

Para o aprofundamento desse estudo, apresentam-se reflexões sobre o currículo relacionado à cultura escolar e as formas de seleção de elementos da cultura, para a cultura escolar. Esse entendimento da cultura escolar determina considerações importantes para se estudar as possíveis mudanças de currículo, suas causas e necessidades, e também, as formas de resistência a tais mudanças.

Encerra-se o capítulo apresentando modelos de mudança curricular com fundamentos da concepção construcionista social de Ivor Goodson (2007, 2008, 2011), a fim de fundamentar uma teoria para estudo de mudanças curriculares, mais especificamente, da questão do objeto de estudo desta pesquisa.

Desta forma, no **capítulo 2 – O que diz a história da Disciplina de Ciências**, é apresentada a história dessa disciplina na educação brasileira desde os primeiros indícios no século XVIII até os dias atuais, bem como a história da sua organização no currículo, tratando-se a questão das Diretrizes Curriculares e sua evolução enquanto legislação e política de educação.

Neste capítulo é abordado especificamente o currículo paranaense e a forma de legislar a educação por meio de orientações e diretrizes próprias, incluindo o "Currículo Básico" e as atuais Diretrizes Curriculares Orientadoras da Educação Básica, em especial, a Diretriz Curricular de Ciências. Finaliza-se com uma reflexão sobre o conhecimento científico e o conhecimento científico escolar, a fim de sustentar as várias reflexões sobre a ciência, o conteúdo científico e o conteúdo selecionado para o ensino de Ciências e presente nas DCO - Ciências.

No **capítulo 3 – Investigando o que dizem os professores de Ciências**, é apresenta a metodologia de investigação do trabalho, com opção declarada pela "Análise de Conteúdo" e fundamentada nos estudos de Moraes (1999), Franco (2008) e Bardin (2009). São descritos o campo da pesquisa, a justificativa da escolha dos sujeitos da pesquisa, sua caracterização e representatividade na amostra, bem como, os instrumentos de coleta de dados. Descreve-se o método de tratamento utilizado nos dados coletados, justificando-se as categorias eleitas para a sua análise.

No **capítulo 4 – Relatando o que dizem os professores de Ciências**, apresentam-se as sínteses de resultados obtidos, bem como a sua análise, a fim de subsidiar as considerações finais do trabalho.

Nas **Considerações Finais**, capítulo intitulado **Refletindo sobre o que dizem os professores de Ciências**, retoma-se o modelo de mudança curricular (GOODSON, 2008) discutido na fundamentação teórica, a fim de sustentar as conclusões a respeito de como a prática pedagógica dos professores de Ciências dos anos finais do Ensino Fundamental da Rede Pública do Estado do Paraná tem sido influenciada pelas Diretrizes Curriculares Orientadoras da Educação Básica do Estado do Paraná, da Disciplina de Ciências.



## 1 O QUE DIZEM OS ESTUDOS A RESPEITO DO CURRÍCULO

*Nas escolas, o saber é transmitido às futuras gerações. Se o nosso conhecimento da transmissão deste saber for defeituoso, estaremos indubitavelmente em perigo: a escolarização é algo tão intimamente relacionado com a ordem social, que se o nosso conhecimento sobre escolarização for inadequado ou sem importância pública, então os principais aspectos da vida social e política ficam obscurecidos.*

*Ivor Goodson*

Refletir sobre a escola e seus problemas requer a inclusão de questões sobre o conhecimento, bem como sua produção e veiculação nas situações de ensino e aprendizagem escolar. O que é? Em que consiste, e qual a sua especificidade? Como é constituído? Como é organizado?

A organização do conhecimento escolar, a despeito das diversas formas de manifestação, apresenta na contemporaneidade a hegemonia da base disciplinar como referência nos estudos sobre a história do currículo. Macedo e Lopes (2002) apresentam dois grandes grupos de estudos sobre o tema. O primeiro, de trabalhos que defendem ser a organização escolar sequência de conteúdos selecionados e campos do saber, em que o objetivo da escola seria de simplificação do conhecimento para o ensino. O segundo, de trabalhos que tratam de um processo mais amplo de reconstrução de saberes, que entende a escola como um espaço de produção de conhecimento escolar.

Encontrar os pontos principais desse processo, considerando as forças e os interesses sociais em jogo na história da divisão do currículo, e da história das disciplinas, pode lançar mais luz sobre seus conteúdos e seus métodos. Nesse sentido, estudar a história da Disciplina de Ciências, suas mútuas influências, pode ajudar a entender como ela se estrutura e como é influenciada pela divisão do conhecimento, característica marcante do currículo organizado por disciplinas.

Dentre autores do campo do currículo que têm influenciado as pesquisas em História das Disciplinas e História do Currículo no Brasil, destacam-se aqui o francês Andre Chervel (1990), os ingleses Ivor Goodson (2007, 2008, 2011) e o britânico Michael Young (1986, 1989). Sem se colocarem em oposição quanto às suas concepções, os autores se utilizam de referenciais diferenciados. Enquanto Andre

Chervel usa a cultura escolar como referência, Michael Young e Ivor Goodson fazem suas análises a partir da sociologia e história do currículo.

### 1.1 Concepções de Currículo Escolar

Em 1918, John Franklin Bobbitt escreveu, nos EUA, a obra denominada *The Curriculum* que, segundo Pedra (1997), é considerada como pioneira no estudo da teorização sobre currículo.

A obra de Bobbitt não só deu visibilidade à metáfora da escola como uma fábrica e do currículo como processo de produção, como também, ajudou a compreender a verdadeira raiz de muitas das teorias e práticas curriculares que se foram impondo como hegemônicas ao longo de todo o século XX, em que políticas sociais neoliberais parecem continuar investindo em não fornecer nenhuma alternativa à escolarização que não seja a de condicionamento aos modelos do mercado.

Para Bobbitt (1918), citado por Pedra (1997), o currículo caracterizava-se por um leque de experiências e ações, diretas e indiretas, que as crianças e jovens devem vivenciar e agir como forma de desenvolverem as suas capacidades de exercerem seu papel na vida adulta, e também como uma série de experiências de formação orientadas conscientemente que as escolas devem usar para aperfeiçoar e complementar esse desenvolvimento.

Pedra (1997) e Silva (1999) afirmam que Bobbitt (1918) entendia o currículo como uma prescrição para o aluno e que a concepção de currículo pensada por ele não buscava uma educação democrática. Os estudantes, para Bobbitt, eram pessoas que deveriam sofrer processamento, como ocorre com o produto fabril, visando à eficiência da economia.

Antes das publicações de Bobbitt, John Dewey publicou em 1902 uma obra intitulada *The Child and The Curriculum*. Silva (1999) comenta o teor de sua crítica explícita aos currículos utilizados nas escolas, e a concepção de currículo contrária a Bobbitt, voltada ao professor:

Neste livro, Dewey estava mais preocupado com a construção da democracia que com o funcionamento da economia. Também em contraste com Bobbit, ele achava importante levar em consideração, no planejamento curricular, os interesses e as experiências das

crianças e jovens. Para Dewey, a educação não era tanto uma preparação para a vida ocupacional adulta, como um local de vivência direta de princípios democráticos. A influência de Dewey, entretanto, não iria se refletir da mesma forma que a de Bobbit na formação do currículo como campo de estudos. (SILVA, 1999, p. 23).

Para Silva (1999), Dewey opunha-se à vocacionalização do currículo afirmando que esta minimizava a função mais importante da educação, a promoção do crescimento intelectual e moral. Ele defendia que o currículo, voltado apenas para a eficiência técnica, faz da educação um instrumento de manutenção da ordem social existente, em vez de operar como veículo de transformação. Dessa forma, reduz a escola à função de reprodução dos fatores que elevam o status de seus aprendizes de uma condição de não saber, para uma condição de saber, aplicado aos interesses da porção da sociedade que detém o poder político e ideológico.

Assim, ao buscar-se um conceito para "currículo" é possível perceber as diversas formas que se apresenta. Pedra (1997), refletindo a respeito, aponta três possibilidades. A primeira, o currículo entendido por meio dos resultados educacionais que se esperam como consequência da aprendizagem. A segunda, o currículo entendido como algo mais diverso, trata do conjunto de experiências subordinadas e controladas pela escola. A terceira, enfatizando algo mais genérico, que trata dos princípios essenciais de uma proposta educativa.

As três possibilidades de análise envolvem e comungam com um princípio, a prática social. Para o autor, o currículo é a representação da cultura no cotidiano escolar:

Qualquer currículo traz a marca da cultura na qual foi produzido. Por tal razão é que se pode entender que no currículo estão contidos mais que os conteúdos que constituem as disciplinas. O currículo também abriga as concepções de vida social e as relações sociais que animam aquela cultura. (PEDRA, 1997, p.45).

Em consonância com Pedra (1997), Lopes (1999) afirma que o currículo é um campo de políticas culturais, onde se estabelecem acordos, conflitos e disputas em torno da legitimação ou não de diferentes saberes, concebendo a escola com agente social na missão de ensinar, o que representa em última instância, tornar público um conhecimento privativo de determinados grupos sociais.

### 1.1.1 Currículo e Prática Social

No final da década de 1960, novas formas de se compreender a relação entre escola e sociedade começaram a fazer parte do cenário de reflexões sobre currículo. Na Inglaterra, verificou-se uma tendência que atrelou o currículo à análise sociológica.

Tal tendência mostrou-se a público por ocasião da Conferência Anual da British Sociological Association (1970), conquanto se considere como "livro fundador" a obra publicada por Michael Young em 1971, cujo título é a explicitação da nova tendência: *Knowledge and control: New directions in the sociology of education*. A obra, como pretendiam alguns, era um "novo paradigma teórico" para os estudos do currículo. (PEDRA, 1997, p.51).

A crítica ao currículo na Inglaterra, anterior a esse marco teórico, dava-se a partir de um enfoque sociológico que seguia uma tradição de pesquisa sobre os resultados desiguais produzidos pelo sistema educacional, preocupando-se com o fracasso escolar dos estudantes da classe operária.

Tomando-se como referência a obra de Young (1971), os estudos de currículo passaram a se concentrar nas variáveis de entrada, socioeconômicas, e nas variáveis de saída, resultados de sucesso ou fracasso escolar, não questionando a natureza do conhecimento escolar ou o papel do currículo na produção das desigualdades.

Assim, o desenvolvimento de uma sociologia do conhecimento assumia a incumbência de relacionar o caráter socialmente construído do conhecimento com as estruturas sociais, institucionais e econômicas. Young (1971) analisou o conteúdo escolar e o currículo como invenções sociais, como resultados de um processo envolvendo conflitos em torno de quais saberes deveriam fazer parte do currículo. Sem deixar de ressaltar as ligações entre poder e construção do currículo, concentra-se nas formas de organização do currículo, questionando quais os princípios de fragmentação e de integração que as governam.

Também em Goodson (2011), os apontamentos sobre a história do currículo focam a análise na concepção de que o currículo é uma reprodução social, constituindo campo de interesses e relações de dominação, em que aspirações e objetivos da escolarização constituem conflito curricular.

Algumas definições de currículo são usadas pelo autor para substantiar esse conflito. Para ele, o currículo escrito possui, ao mesmo tempo, um significado simbólico e um significado prático, quando publicamente indica a intenção do currículo, demarcada nos critérios que determinam a avaliação e análise de uma escolarização.

Trata-se de uma definição em que se estabelecem normas básicas de avaliação da prática, nas quais estão vinculadas a distribuição de recursos financeiros e outros fatores. Tais normas são significativas mesmo quando a prática procura contradizê-la, vinculando os sujeitos do processo educativo a formas prévias de reprodução. Goodson (2011) caracteriza dois elementos: "definição pré-ativa" de currículo e realização "interativa" de currículo e, apoiando-se em Maxine Greene (1971), aprofunda um conceito dual para ajudar a entender a distinção.

Ela descreve a noção dominante de currículo como "uma estrutura de conhecimento socialmente apresentado, externo ao conhecedor, a ser por ele dominado". Greene visa, com isto, apresentar uma visão pré-ativa de currículo, mas, contra essa definição, justapõe o seguinte conceito de currículo: "uma possibilidade que o discente tem como pessoa existente, sobretudo interessada em dar sentido o mundo em que de fato vive". (GOODSON, 2011, p.18).

Esse autor apoia-se em exemplos de escolas inglesas para inferir que é possível identificar a forma com que definições prévias de currículo (como matéria de ensino) delimitam a ação educativa. Reforça ainda a importância de entendermos as lutas precedentes em torno da definição pré-ativa de currículo, afirmando ser politicamente ingênua a ideia de que o importante é a prática em sala de aula, assim como uma ignorância a exclusão da política da educação.

Entender a ideia de currículo exige a aceitação da multipluralidade de agentes e fontes de sua produção, bem como, a série de áreas e níveis de interesse dessa produção. Dessa forma, a produção do currículo não pode ser considerada externa a um conflito social. Porém, Goodson (2011) distingue o currículo escrito do currículo como atividade em sala de aula, argumentando que há uma relação constante de conflito entre um e outro.

Poderá haver constância na prática da sala de aula. Mas será que não farão parte deste enredo o conflito histórico em torno dos precedentes desta prática, a construção e reconstrução desses parâmetros? Mesmo que haja dicotomia entre currículo escrito, teoria

curricular e prática, será que esta dicotomia não é parte de um debate contínuo, uma situação que, em certo sentido, é mais "o que se cumpre" do que o inevitável? (GOODSON, 2011, p.23).

O autor defende que as pesquisas de currículo analisem sua construção social, argumentando que o estudo da elaboração e da produção do currículo pode revelar detalhes importantes na análise sobre a relação entre a construção pré-ativa e a execução interativa. No entanto, admite a dificuldade de revelação do vínculo direto entre as duas fases, considerando que a fase interativa possa subverter ou transcender à fase pré-ativa.

Deixar a análise da elaboração do currículo em segundo plano pode levar à sua aceitação como um pressuposto e, dessa forma, direcionar o estudo das variáveis da prática escolar. Para Goodson (2011), "estaríamos aceitando como tradicionais e pressupostas versões de currículo que num exame mais aprofundado podem ser o clímax de um longo e contínuo conflito". (p.24).

#### 1.1.2 Currículo Prescrito e a Perspectiva Construcionista Social

Ao comentar sobre a dicotomia teoria curricular e currículo, Goodson (2011) afirma que a relação entre ambos é de profunda alienação. Estudos curriculares se alimentam de teoria. Desta forma, o estudo curricular deveria estar intimamente interligado à teoria curricular. O autor defende uma ampla reconceitualização envolvendo a forma como se estuda o currículo e o modo como desenvolve a teoria.

Para ele, a teoria curricular só pode ter valor a partir dos estudos de currículo existentes, definidos, discutidos e realizados nas escolas. Reformas curriculares, desvinculadas do cenário que desejam modificar, têm pouca chance de sucesso. Seja qual for a forma como é construída a política educacional, o seu objetivo é realizar a prática educativa, tendo como princípios, objetivos, hipóteses e teorias em torno dessa prática. Mas qual a finalidade da prática educativa?

A ideologia tecnocrática presente na escolarização americana é usada como exemplo, por Goodson (2011), para argumentar que algumas vezes a teoria curricular é suplantada pela vontade e expectativas do formulador da política educacional, fundamentada na ideia de que tais expectativas teriam êxito por meio de ação, comparando os professores a operários e a escola à fábrica. Em contrapartida:

Os educadores e teóricos do currículo que se opuseram ao reducionismo de administração científica contrapuseram uma visão potencialmente libertadora e estimuladora. Estavam, em síntese, envolvidos na construção de um mundo melhor. Queriam, acima de tudo, mergulhar na ação, e não na teoria. Acreditavam que o seu agir teria um efeito fundamental e duradouro. A análise do que já existia nas escolas era, portanto, mera arqueologia; se havia necessidade de uma teorização, esta poderia vir mais tarde, após a revolução curricular. (GOODSON, 2011, p.49).

O autor afirma que a forma de teorização que dominou o campo de estudos de currículo é a racionalista, isto é, aquela que compara a escola à indústria e sua abordagem tecnocrática. Paradoxalmente, aqueles que buscam se contrapor a tais formas fundamentadas na ação curricular acabam por não apresentar alternativas que levam em consideração a realidade do currículo. Nas suas palavras, “[...] em suas formas diversas tanto os teóricos prescritivos quanto os de tendência ativa ignoraram o *que é*, pois estavam em busca do que *pode ser*.” (GOODSON, 2011, p.51).

Assim, destaca-se na obra de Goodson o conceito de currículo prescrito, que se desenvolve a partir da crença de que podemos, de maneira imparcial, definir os principais ingredientes do desenvolvimento do estudo, e então ensinar os vários segmentos e sequências de uma forma sistemática. Destaca-se que o jogo de interesses é o principal fator a alimentar a prescrição do currículo, que sustenta a mística em torno da escolarização de que a especialização e o controle são responsabilidade dos governos centrais, das burocracias educacionais e da academia.

Aceitar a prescrição implica em aceitação de modos estabelecidos nas relações de poder e, também, na ausência dos professores do discurso sobre a escolarização, convivendo com sua presença, enquanto praticantes do currículo. Esse é um dos preços da cumplicidade ao se aceitar o mito da prescrição: “poder e autonomia, para escolas e professores, dependem, no cotidiano, da aceitação contínua da mentira fundamental”. (GOODSON, 2011, p.68).

Em oposição à prescrição do currículo o autor defende a concepção construcionista social de currículo, que busca reformular os problemas da prescrição para além dela mesma. Isso significa considerar a desincorporação e a descontextualização impostas pela prescrição. É necessário, nessa perspectiva, de

um entendimento de como as prescrições curriculares são realmente e socialmente construídas para uso nas escolas, isto é, do real desenvolvimento dos cursos, planos curriculares nacionais, roteiros das matérias. Em síntese, deve-se entender a natureza do enfoque da prescrição.

Goodson (2011) afirma que a busca por uma perspectiva construcionista social deve combinar essas abordagens. Deve-se focar a construção de currículos prescritivos e a sua política de prescrição e, em conjunto, analisar as negociações e realizações deste currículo, com olhar para a relação essencialmente dialética aí contida.

Para ele,

O que se faz necessário é construir sobre estudos de participantes imersos no processo imediato, [...] e sobre estudos de eventos e períodos históricos, e desenvolver um entendimento cumulativo dos contextos históricos nos quais está inserido o currículo contemporâneo. A experiência de décadas passadas demonstrou as trabalhosas limitações de uma abordagem histórica ou transcendente, em nível tanto de reforma como de estudos curriculares. Aprofundando a nossa análise numa fase ainda mais remota, poderíamos lançar mais luz sobre o presente e proporcionar insights nas repressões imanentes em circunstâncias transmitidas. Entretanto, estudos sob constante orientação limitaram-se, na maioria das vezes, à visão dos participantes, num determinado momento, sobre os acontecimentos do aqui e agora. A lacuna fundamental é de dados sobre as repressões que ultrapassam o evento, a escola, a sala de aula e o participante. (GOODSON, 2011, p.74).

O autor defende, assim, um método que se detenha nos participantes, e na complexidade do processo social, mas que busque o entendimento de como ocorrem as repressões que ultrapassam essas dimensões. Sem negar a análise histórica, que considera importante na sua busca por compreender a forma como o pensamento e a ação se desenvolveram nas circunstâncias sociais do passado, Goodson (2011) defende que os contextos e repressões sejam analisados também em relação à ação atual.

Entretanto, antes de refletir sobre como o currículo prescrito se relaciona com a sua realização, em um enfoque construcionista social, é prudente refletir sobre a essência curricular, sobre o conhecimento escolar.



### 1.1.3 Currículo e Conhecimento Escolar

O conceito de currículo prescrito não deve ser tomado arbitrariamente e sem a devida reflexão epistemológica. Para tanto, chama-se a atenção ao que Young (2007) reflete sobre o papel da escola. Nas décadas de 1970 e 1980 a crítica da sociologia da educação afirmava amplamente que o papel primordial das escolas, nas sociedades capitalistas, era o de ensinar à classe trabalhadora o seu lugar, em uma visão crítica que, se por um lado servia de apoio teórico de resistência a essa ideologia, por outro, impunha a ideia negativa de que o conhecimento estava por servir unicamente ao capitalismo. Alguns até mesmo, radicalmente, defendiam o fim da escola como solução.

Para Young (2007), o papel da escola assume diferentes enfoques em função da história de lutas e disputas que se acumulam. No final dos anos 1980 e início dos anos 1990, em plena mudança pós-estruturalista nas ciências sociais, as críticas à escolaridade mudaram mais em estilo do que em substância. Sob influência de ideias pós-modernistas e com o colapso do sistema comunista na Europa ocidental, houve perda de credibilidade de correntes que previam o fim do capitalismo, como o marxismo.

Essas críticas:

[...] eram muito baseadas no trabalho do filósofo francês Michel Foucault. Em seu livro *Vigiar e punir*, Foucault (1995) agrupou escolas com hospitais, prisões e asilos, considerando-os como instituições de vigilância e controle, que disciplinavam alunos e normatizavam o conhecimento em forma de disciplinas escolares. A diferença entre pensadores como Foucault e os de esquerda, de décadas anteriores, era que os teóricos pós-marxistas rejeitavam a ideia de progresso e qualquer ideia de um agente específico de mudança, como a classe trabalhadora. Para Foucault, não havia alternativa para a escolaridade como a vigilância, e a única coisa que os cientistas sociais e pesquisadores educacionais podiam fazer era criticar. (YOUNG, 2007, p.1290)

Percebe-se que o comentário de Young (2007) não é pontual, mas sim, dirigido aos movimentos que, com seu mérito contra ideológico, não foram capazes de fornecer uma ideia de como deveriam ser as escolas em sociedades socialistas, não patriarcais e não racistas. Essa crítica é também estendida aos cientistas sociais do pós-estruturalismo, quando escreve: "[...] não é de se surpreender que essas críticas não tenham sido ouvidas por responsáveis por decisões políticas. Eles

tenham muito pouco a dizer sobre escolas, exceto para outros cientistas sociais". (YOUNG, 2007, p.1290).

Paralelamente ao emergir das ideias pós-estruturalistas, as ideias neoliberais vieram dominar a economia, o governo, e indiretamente, a educação. Para os neoliberais, a economia deve ser atribuição do mercado e os governos devem deixar de lado as políticas econômicas, voltando sua atenção à reforma do sistema escolar e aprimoramento de seu capital humano. Nesse contexto, recai sobre a escola a preocupação com a adequação de resultados às necessidades da economia. Outra consequência foi a transformação da educação em uma atividade mercadológica, em que as escolas são obrigadas a competir por alunos e recursos. "Com as escolas sendo controladas por metas, tarefas e tabelas comparativas de desempenho, não é de se espantar que os alunos fiquem entediados e os professores sintam-se desgastados e apáticos". (YOUNG, 2007, p. 1291).

Para o autor, a escola é local de trabalho com o conhecimento, mas distingue duas ideias para seu significado. A primeira denomina o "conhecimento dos poderosos", comparado, por muitos críticos sociais, ao conhecimento escolar e o currículo da escola, o que afirma ser, em parte verdadeiro em um período histórico em que a alta classe dispensou os professores particulares, no início do século XIX, para mandar seus filhos para as escolas públicas a fim de adquirir conhecimento poderoso.

A segunda ideia refere-se ao que o conhecimento pode fazer, como, por exemplo, ao fornecer explicações confiáveis ou novas formas de se pensar a respeito do mundo. Trata-se do que Young (2007) denomina "conhecimento poderoso", cada vez mais, conhecimento especializado, sendo necessário o domínio do mesmo pelos professores e modificando as relações entre professor-aluno.

Nesse sentido, o autor é categórico em afirmar que o conhecimento escolar diferencia-se do conhecimento não escolar, primordialmente por questões sociológicas e pedagógicas, embora questões filosóficas estejam envolvidas. A escolaridade envolve o fornecimento de acesso ao conhecimento especializado incluído em diferentes domínios.

As questões centrais sobre o currículo devem envolver as diferentes formas de conhecimento especializado e suas relações, bem como, como esse

conhecimento se difere e se relaciona com o cotidiano das pessoas e como é tratado pedagogicamente. O autor afirma que há diferença entre o conhecimento escolar e o cotidiano, e que essa diferença é o que identifica a escola. Nas suas palavras:

Por trás dessas diferenças há uma mais básica entre dois tipos de conhecimento. Um é o conhecimento dependente do contexto, que se desenvolve ao se resolver problemas específicos no cotidiano. Ele pode ser prático, como saber reparar um defeito mecânico ou elétrico, ou encontrar um caminho num mapa. Pode ser também procedimental, como um manual ou conjunto de regras de saúde e segurança. O conhecimento dependente de contexto diz a um indivíduo como fazer coisas específicas. Ele não explica ou generaliza; ele lida com detalhes. O segundo tipo de conhecimento é o conhecimento independente de contexto ou conhecimento teórico. É desenvolvido para fornecer generalizações e busca a universalidade. Ele fornece uma base para se fazer julgamentos e é geralmente, mas não unicamente, relacionado às ciências. É esse conhecimento independente de contexto que é, pelo menos potencialmente, adquirido na escola e é a ele que me refiro como conhecimento poderoso. (YOUNG, 2007, p.1296).

Mesmo ao conceber o conhecimento poderoso como aquele que a escola trabalha, ou deveria trabalhar, Young (2007) admite que a escola nem sempre tem sucesso ao fazer com que os estudantes apreendam tal conhecimento, e atribui o fator sucesso à cultura que esses estudantes trazem para a escola, fazendo até mesmo uma comparação entre a cultura de elite e a cultura das classes trabalhadoras. Argumenta que, se as escolas devem promover a igualdade social, precisam considerar seriamente a base de conhecimento do currículo. "Não há nenhuma utilidade para os alunos em se construir um currículo em torno da sua experiência, para que este currículo possa ser validado e, como resultado, deixá-los sempre na mesma condição". (YOUNG, 2007, p.1297).

Desta forma, a dimensão produtiva do conhecimento escolar, focalizada por Chervel (1990) e Forquin (1993), é refletida por Lopes (1999) quando afirma que o conhecimento escolar é essencialmente uma cultura transformada, se comparada à cultura de construção desse conhecimento. Para Lopes (1999) trata-se de uma cultura subordinada à função de mediação didática e determinada pelos imperativos decorrentes dessa função. Em outras palavras, "o conhecimento científico e/ou erudito não pode ser transmitido na escola tal qual é produzido". (LOPES, 1999, p.19).

Mas como o conhecimento poderoso tem sido trabalhado na escola? Goodson (2008), em consonância com Young (2007) argumenta que a base de conhecimento do currículo sofre de um arquétipo de fragmentação, que segue a realidade das sociedades. Assim, a crítica de Goodson (2008) atinge o que denomina de microcosmo de cada disciplina, campo que concentra os debates mais amplos da sociedade, porém, de maneira fragmentada, onde a estabilidade é o resultado mais provável da estruturação do ensino, no qual as disciplinas são componentes fundamentais.

## **1.2 As Origens do Currículo Multidisciplinar**

Nas pesquisas em educação que buscam estudar e investigar o contexto escolar em geral, coexistem termos e denominações que, por serem polissêmicos, em certos momentos, sem especificação de seu contexto nem base epistemológica, são utilizados de maneira inadequada.

Interessa discutir que tais termos ou denominações possuem uma única origem: o processo de divisão do conhecimento e a fabricação das disciplinas enquanto entidades próprias da classe escolar, descoladas da realidade cultural exterior à escola, e organizadas no currículo que solidifica essa lógica, o currículo multidisciplinar. Só é lógico estudar processos de integração a partir da origem fragmentada do currículo.

Assim, os movimentos pedagógicos que defendem a interdisciplinaridade e o diálogo do conhecimento escolar com o cotidiano do estudante, têm origem na própria existência do currículo multidisciplinar. Santomé (1998) afirma que tais movimentos nasceram de reivindicações progressistas de grupos ideológicos e políticos que lutavam por uma maior democratização da sociedade.

Reafirmando Young (2007), é possível dizer que conhecimento é poder. Se o conhecimento escolar diferencia-se do conhecimento não escolar primordialmente por questões sociológicas, e mais interiormente, por questões filosóficas, a escolaridade, ao prover o acesso ao conhecimento especializado, estaria também, promovendo a socialização do poder.

Com a revolução ocorrida no início do século XX nos sistemas de produção, houve a possibilidade de diferentes formas de acumulação de capital nas mãos de

poucas pessoas, fato que só seria possível por meio da alienação da maioria, isto é, da retirada do acesso ao conhecimento (poder) daqueles que, objetivamente, iriam se colocar contrários. Era necessária uma estratégia para a implantação da nova forma de distribuição do capital.

Assim, no âmbito do trabalho:

Uma das estratégias seguidas para sua implantação radicava no barateamento da mão-de-obra e, ao mesmo tempo, na "desapropriação" dos conhecimentos que, com o decorrer do tempo, foram acumulados por trabalhadores e trabalhadoras. Estes foram acusados de "vagabundagem sistemática" e logo após foram propostas medidas "científicas" de controle, que descompunham os processos de produção em operações elementares, simples, e automáticas. Nesta modalidade de gestão e produção foram colocados obstáculos que impediam que os trabalhadores participassem dos processos de tomada de decisões e de controle empresarial. (SANTOMÉ, 1998, p.11).

Intensifica-se então a separação entre o trabalho manual e o trabalho intelectual, entre quem planeja o trabalho e quem o executa. O resultado, para quem executa o trabalho, é a vivência de um processo mais pontual e simples, propiciando um controle mais rigoroso, por parte de quem planeja o trabalho. Parte dessa estratégia está relacionada à organização científica do trabalho, isto é, a simplificação de tarefas, divididas em frações, as mais simples possíveis, e o controle da cadência e do tempo de sua execução.

Este processo de desqualificação e atomização de tarefas ocorrido no âmbito da produção e da distribuição também foi reproduzido no interior dos sistemas educacionais (SANTOMÉ, 1998). A opressão sobre os trabalhadores se transferiu para os estudantes e professores, pois também não poderiam intervir nos processos educacionais dos quais participavam. Tal despersonalização estava manifestada, também, nos conteúdos de ensino, demasiado abstratos, desconexos e, portanto, incompreensíveis.

A contestação da lógica educacional que compara a escola à indústria, por meio de modelos de produção fordistas e tayloristas, parte de grupos sindicais e partidos políticos progressistas, ao assumir um discurso contrário à despersonalização imposta aos estudantes por um modelo de sociedade que sobrevive da diferença.

De acordo com Goodson (2008),

A estruturação do ensino por disciplinas representa ao mesmo tempo uma fragmentação e uma internalização das lutas a respeito do ensino público. Fragmentação porque os conflitos ocorrem através de uma série de disciplinas compartimentalizadas; internalização porque agora os conflitos ocorrem não só no interior da escola, mas também dentro dos limites das disciplinas. Dar prioridade a disciplina escolar no financiamento do ensino é, portanto, financiar e promover uma restrição específica dos possíveis discursos sobre a educação. (p.30).

Essa forma de se conceber o currículo talvez seja o princípio mais bem sucedido na história de sua elaboração que, apesar de sua roupagem racional e burocrática, não é neutro e configura um modelo para a conservação e a estabilidade, e dificulta, por sua forma, iniciativas mais holísticas de mudanças. A racionalidade da divisão do conhecimento em disciplinas deixa pouco espaço para uma verdadeira reflexão sobre o conhecimento.

Assim, o estudo e análise de novas iniciativas na elaboração de currículos deve levar em consideração o modelo centrado e segmentado em disciplinas, que por sua hegemonia, tem o poder de ofuscar modelos alternativos. O conhecimento escolar está, assim, sujeito às mesmas questões e fragmentado na mesma lógica.

Sobre o processo de disciplinarização, esse mesmo autor escreve:

[...] a extensão democrática do ensino público com o objetivo de educar todas as crianças no final do século XIX foi rapidamente seguida por um novo arranjo, uma nova onda, que estabeleceu o currículo baseado em disciplinas. O resultado desse novo arranjo foi internalizar e fragmentar todos os argumentos sobre os objetivos sociais e políticos do ensino. A partir daquele momento esses argumentos podiam ser contidos pelo "acolchoado do poder" que as disciplinas escolares representam. Quaisquer questionamentos sobre a natureza e os objetivos do ensino tinham que ser exauridos no interior de cada tema. Com isso, argumentos mais gerais e mudanças mais amplas que teriam transformado a natureza do ensino tornaram-se impossíveis. (GOODSON, 2008, p.30).

Dessa forma, a busca pelo entendimento de como o conhecimento está sendo trabalhado na escola exige um fundamento que questione essa lógica, ao menos considerando o currículo disciplinar descaracterizado da roupagem dogmática tradicional. É certo que sua hegemonia é incontestável, mas também é

certo que tal hegemonia passou por uma construção histórica atrelada a interesses externos ao conflito escolar.

Refletindo sobre o conceito de hegemonia no contexto do currículo e concordando com Young (2007), Apple (2006) sustenta que a estruturação do conhecimento e do símbolo nas instituições de ensino está intimamente relacionada aos princípios de controle social e cultural de uma sociedade. Reforça a ideia de que o processo educativo não é neutro, que o educador não está desvinculado de atos políticos, ciente ou não disso, sendo incapaz de "separar totalmente sua atividade das diferentes reações dos sistemas educacionais e das formas de consciência que dominam economias altamente industrializadas como a nossa". (p.35).

Afirma ainda, que os currículos adotados pelos sistemas de ensino fazem parte de um arcabouço em que se incluem as maneiras concretas adotadas pelos sistemas estruturais prevalecentes (alienantes) para organizar e controlar as instituições, as pessoas e os modos de produção, distribuição e consumo. Dessa forma, para o autor:

O controle das escolas, do conhecimento e da vida cotidiana pode ser, e é, mais sutil, pois admite até situações aparentemente inconsequentes. O controle está investido dos princípios constitutivos, dos códigos e, especialmente, da consciência e das práticas do senso comum que atuam de maneira subjacente em nossas vidas, além de também estar investido da divisão econômica e da manipulação explícitas. (APPLE, 2006, p.38).

Apoiando-se nas ideias de Raymond Williams e Antonio Gramsci, Apple (2006) entende tal controle como uma influência mais abrangente do que os aspectos econômicos que envolvem uma sociedade, relacionando o conceito de hegemonia com a ideia de valorização de totalidade e diferenciando-o do conceito de ideologia, que considera secundário ou superestrutural.

Para ele, a hegemonia afeta o íntimo das pessoas, chegando a situações do seu cotidiano, do senso comum e da realidade da experiência social. A noção de hegemonia aponta para um fenômeno que atinge profundamente a consciência de uma sociedade. Nas suas palavras:

Assim, a hegemonia se refere não à acumulação de significados que estão em um nível abstrato em algum lugar "da parte superior de nossos cérebros". Ao contrário, refere-se a um conjunto organizado de significados e práticas, ao sistema central, eficaz e dominante de

significados, valores e ações que são vividos. Precisa ser entendida em um nível diferente do que o da “mera opinião” ou da “manipulação”. (APPLE, 2006, p.38).

A hegemonia compõe um conjunto de práticas e expectativas originadas em significados e valores, confirmando-se mutuamente. Proporciona um sentido de realidade absoluta para a maioria das pessoas que compõe a sociedade. Nesse sentido, ele defende que as escolas são agentes da hegemonia social e ideológica, pois, além de produzirem “pessoas”, produzem “conhecimento”. Para ele, as questões que envolvem o conhecimento que é realmente selecionado na escola, socialmente legítimo, são de fundamental importância para entendermos as posições cultural, política e econômica dessa escola. Assim, para esse entendimento, se faz necessário “tornar problemáticas as formas de currículo encontradas nas escolas, de maneira que seu conteúdo ideológico latente possa ser desvelado”. (p.40).

Destarte, o conceito de hegemonia se mostra relevante no contexto de um estudo que busca entender uma disciplina “isolada”, suas formas de construção e pedagogização. Assim, compreender como as disciplinas e o currículo disciplinar se tornaram hegemônicos, pode contribuir para o entendimento de como a disciplina de Ciências apresenta a sua seleção de conteúdos, seus métodos e sua abrangência escolar.

### 1.2.1 Disciplina Escolar

Segundo Chervel (1990), baseado em estudos sobre a prática escolar, até o final do século XIX o termo “disciplina” e a expressão “disciplina escolar” designavam apenas a vigilância dos estabelecimentos e a repressão a condutas prejudiciais ao seu “bom” funcionamento.

Mais tarde, o significado do termo aproximou-se do verbo disciplinar, assumindo a ideia de treino intelectual a “disciplinar” a mente das crianças.

Na realidade, essa nova acepção da palavra é trazida por uma larga corrente de pensamento pedagógico que se manifesta, na segunda metade do século XIX, em uma estreita ligação com a renovação das finalidades do ensino secundário e do ensino primário. Ela faz par com o verbo disciplinar, e se propaga primeiro como um sinônimo de ginástica intelectual, novo conceito recentemente introduzido no debate. É durante a década de 1850, que marca o começo da crise dos estudos clássicos, que os partidários das línguas antigas



começam a defender a ideia de que, na falta de uma cultura, o latim traz ao menos uma ginástica intelectual, indispensável ao homem cultivado. (CHERVEL, 1990, p. 179).

A partir do início do século XX, mais precisamente final da Primeira Guerra Mundial, a designação "disciplina" começa a significar "matéria de ensino", passando de uma ideia geral para particular e assumindo o sentido de conteúdos de ensino, suscetível de servir de exercício intelectual, guardando a ideia de sua origem: disciplinar, ordenar, controlar.

Assim, o termo disciplina passa a designar um modo de transmissão cultural que se dirige aos alunos, cuja especificidade se encontra nos ensinamentos da "idade escolar" quando as crianças e os adolescentes estão imersos nos processos disciplinadores e evoluem aos ensinamentos cada vez menos disciplinares e cada vez mais científicos.

Para o autor, com o termo "disciplina",

[...] os conteúdos de ensino são concebidos como entidades *sui generis*, próprios da classe escolar, independentes, numa certa medida, de toda realidade cultural exterior à escola, e desfrutando de uma organização, de uma economia interna e de uma eficácia que elas não parecem dever a nada além das mesmas, quer dizer à sua própria história. Além do mais, não tendo sido rompido o contato com o verbo disciplinar, o valor forte do termo está sempre disponível. Uma disciplina é igualmente, para nós, em qualquer campo que se encontre, um modo de disciplinar o espírito, quer dizer de lhe dar os métodos e as regras para abordar os diferentes domínios do pensamento, do conhecimento e da arte. (CHERVEL, 1990, p.181).

Mas prevalece a ideia de que a natureza própria de tal "entidade disciplinar", isto é, do conteúdo de ensino, é imposta à escola pela sociedade que a rodeia e pela cultura na qual se banha. A origem do conteúdo de ensino seria a ciência de referência que fez comprovações em outro local, deixando o papel de simplificação dos conhecimentos científicos, que não podem ser apresentados aos jovens na sua pureza e integridade, à pedagogia. Esta assume a tarefa de suprir métodos que permitam aos alunos a assimilação da maior porção possível da ciência de referência, no menor tempo.

O autor critica essa visão de escola, argumentando que a ideia de puro agente de transmissão de saberes elaborados externamente, a reduz a local de conservadorismo e inércia permanente. Usa exemplos que, segundo ele, são de

legítima produção de conhecimento escolar, para contra-argumentar, como no caso da gramática francesa, em que afirma que a teoria gramatical ensinada na escola não é expressão das ciências de referência, mas que foi historicamente criada pela própria escola, na escola e para a escola.

A disciplina escolar seria, para Chervel (1990), integrante do sistema escolar que não forma apenas indivíduos, mas molda a cultura da sociedade. Para ele, a disciplina escolar é construída na escola e não fora dela, contrapondo-se à noção de que as ciências de referência, vulgarizadas, constroem a disciplina, e que a pedagogia seria o mecanismo para tal vulgarização. A disciplina é o preço que a sociedade paga à cultura para passá-la de uma geração à outra, “quando a evolução da sociedade e dos espíritos permite contrapor à disciplina literária uma disciplina científica” (CHERVEL, 1990, p. 180).

Macedo e Lopes (2002) defendem a tese de que a escola é um espaço amplo de reconstrução de saberes, assumindo a missão, mesmo que não explícita, de construção dos saberes escolares. Esta defesa aproxima-se da crítica de Chervel (1990), quando este diz que a simplificação ou vulgarização dos saberes das ciências de referência para o ensino não representa a verdadeira natureza dos conteúdos disciplinares. Mas o debate e a polêmica a respeito da base epistemológica do conhecimento escolar leva em consideração a forte tendência de analisar as disciplinas escolares como identificadas com as disciplinas científicas ou com as disciplinas acadêmicas.

Ainda que sejam entendidas como formas pedagogizadas para fins de ensino, as disciplinas escolares são vistas como extensão dos saberes de referência, possuindo objetivos e lógica derivados desses saberes. Assim, as críticas elaboradas aos processos de especialização das ciências são transpostas para o contexto escolar, como se as características definidoras de um contexto se reproduzissem sistematicamente no outro. Em direção oposta a essa perspectiva, defendemos que as disciplinas escolares são diferentes das disciplinas de referência (científicas ou acadêmicas), embora possam fazer parte de um mesmo mecanismo simbólico por meio do qual são reduzidos, por um lado, aos objetivos sociais da educação, por outro, as finalidades sociais do conhecimento. (MACEDO e LOPES, 2002, p. 75).

As autoras trazem para o debate pontos fundamentais para a discussão epistemológica do conhecimento escolar. Para elas, entender a transformação que ocorre, na escola, dos objetivos do conhecimento de uma ciência de referência para

a cultura escolar, exige o entendimento das finalidades sociais, políticas, e econômicas em que essa cultura está embebida.

Nesse entendimento, enriquecer o debate e a reflexão sobre as bases epistemológicas do conhecimento escolar significa relacionar, então, as finalidades sociais do conhecimento, buscando o referencial da sociologia e da história do currículo.

### **1.3 Currículo e Cultura Escolar**

Macedo (2006) faz uma análise da importância que assumiram no Brasil as formulações de Young e Whitty (1977) e de Goodson (1995), que aprofundam a reflexão conceitual curricular para uma crítica à tradicional separação entre produção e implementação do currículo. Há uma ampliação da discussão para além dessa dicotomia, em direção a uma reconceitualização que implica na tentativa de trazer para o interior do que se entende por currículo, aquilo que a escola produz como cultura.

Nas formulações decorrentes da contribuição desses autores, e de outros teóricos do campo do currículo, independente do fato de se basearem em fundamentos bem diversificados, fica evidente a polarização entre algo que é dinâmico, (inter)ativo, aplicado ou vivenciado na ação e algo que é estático, pré-ativo, dado, ou seja, uma polarização que expressa duas formas de conceber as relações entre currículo e cultura.

Macedo (2006) descreve duas faces do currículo; o currículo como fato (pré-ativo) e o currículo como prática (ativo). Essa distinção é associada à cultura enquanto objeto de ensino e à cultura como produção escolar. A autora defende que a prática escolar não se ajusta totalmente à prescrição do currículo. Segundo ela:

"[...] ainda que Young e Whitty (1977) e Goodson (1995) advoguem a integração entre essas dimensões do currículo, a sua própria existência acaba por reforçar a separação entre produção e implementação de propostas curriculares, consolidando uma visão prescritiva do currículo". (MACEDO, 2006, p. 101).

Nesse sentido, para Forquin (1993), da mesma forma que para Fourez (1995), a despeito de toda discussão filosófica que envolve a possibilidade de veicularmos ideologias, independentemente de nossas intenções, ninguém pode

ensinar verdadeiramente se não ensina alguma coisa que seja verdadeira ou válida a seus próprios olhos. Assim, toda crítica aos conteúdos de ensino constitui aos professores um motivo de inquietação e reflexão, em dados momentos, dolorosa.

### 1.3.1 Cultura e Educação

Para Romanelli (2007) o conceito de cultura é importante para situar os problemas da educação em um contexto mais amplo. Para ela, a forma como se origina e evolui uma cultura define bem a evolução do processo educativo. Assim, “[...] pensar a educação num contexto é pensar esse contexto mesmo: a ação educativa processa-se de acordo com a compreensão que se tem da realidade social em que se está imerso”. (p.23). Forquin (1993) apresenta uma polissemia quando se refere à palavra cultura, mas opta por um conceito mais próximo de um processo de humanização, isto é, cultura como processo que nos faz humanos.

É característica humana diferenciar-se dos demais animais tanto no aspecto de sua identidade cultural quanto no aspecto dos bens culturais produzidos e também humanizados. Nesse sentido, podemos destacar o que se relaciona com a cultura como processo, como ação mesmo, e o que se relaciona com os resultados desse processo, isto é, com os bens culturais. A ação geradora dos bens culturais também é cultura (agente da transformação e objeto a ser transformado) – (o homem e o meio).

Esse mesmo autor ressalta alguns entendimentos semânticos da palavra cultura para iniciar uma reflexão mais profunda. Segundo ele, podem-se sintetizar cinco acepções possíveis para a palavra cultura:

**Cultura** – acepção perfectiva, elitista, tradicional, normativa, promocional: conjunto de disposições e qualidades características do espírito cultivado. É a posse de um amplo leque de conhecimentos e de competências cognitivas gerais. Uma capacidade de avaliação inteligente de julgamento pessoal em matéria intelectual e artística. Um senso de “profundidade temporal” das realizações humanas e do poder de escapar do mero presente. **Cultura** – acepção positiva ou descritiva: desenvolvida pelas ciências sociais contemporâneas, possui sentido contrário à ideia semântica anterior. Trata-se de um conjunto de traços característicos do modo de vida de uma sociedade, de uma comunidade ou de um grupo. Os aspectos mais cotidianos, triviais ou “inconfessáveis”. **Cultura** – acepção patrimonial diferencialista ou identitária: conteúdo substancial da educação, sua fonte e sua justificação última. Patrimônio de conhecimentos e de competências, de instituições, de valores e símbolos, constituídos ao longo de gerações e característico de uma comunidade humana

particular, definida de modo mais ou menos amplo e mais ou menos exclusivo. Assim entendida como obra coletiva e bem coletivo objetivável, este patrimônio distingue-se da acepção subjetiva e perfectiva, ele não é monopólio do “homem cultivado”. **Cultura** – acepção universalista unitária: a ideia de que o essencial daquilo que a educação transmite (ou do que deveria transmitir) sempre, e por toda parte, transcende e advém de uma memória comum e de um destino comum a toda a humanidade. **Cultura** – acepção filosófica que opõe globalmente cultura e natureza: pode-se perguntar se, mais ainda do que herança comum a cultura não é, em primeiro lugar, um estado especificamente humano, isto é, aquilo pelo qual o homem se distancia da natureza e distingue-se especificamente da animalidade. (FORQUIN, 1993, p.12, grifos do autor).

Para o autor, a educação é o conjunto dos processos e procedimentos que permitem à criança humana chegar ao estado de cultura, estado esse que irá distinguir o homem do animal. Para ele, as cinco acepções da palavra cultura não são excludentes entre si e podem, por vezes, coexistir em um mesmo contexto. Porém, destaca que cada um dos empregos deva ser claramente identificado no interior da linguagem da educação. A ação conservadora da educação no sentido de apresentar aos “novos humanos”, ou recém-nascidos, um mundo já formado que precisa de proteção tanto quanto os recém-nascidos.

Toda reflexão sobre a educação e a cultura pode, assim, partir da ideia segundo a qual o que justifica fundamentalmente, e sempre, o empreendimento educativo é a responsabilidade de ter que transmitir e perpetuar a experiência humana considerada como cultura. Não como uma soma bruta de tudo que pode ser vivido, pensado, produzido pelos homens desde o começo dos tempos, mas como aquilo que, ao longo dos tempos, pôde constituir-se em existência pública, virtualmente comunicável e memorável, cristalizando-se nos saberes cumulativos e controláveis, nos sistemas de símbolos inteligíveis, nos instrumentos aperfeiçoáveis, nas obras admiráveis.

Nesse sentido, concordando com Forquin (1993), pode-se dizer perfeitamente que a cultura é o conteúdo substancial da educação, sua fonte e sua justificação última. A educação não é nada fora da cultura e sem ela. Reciprocamente, é pela e na educação, por meio do trabalho docente paciente e continuamente refletido, que a cultura se transmite e se perpetua.

Por meio da educação a cultura sobrevive como memória, tornando possível a continuidade humana. Isso significa que, nesse primeiro nível muito geral e global

de determinação, educação e cultura aparecem como as duas faces, rigorosamente recíprocas e complementares, de uma mesma realidade, em que uma não pode ser pensada sem a outra, e toda reflexão sobre uma desemboca imediatamente na consideração da outra.

Essa relação íntima e orgânica é reafirmada em Forquin (1993). Se a educação ocorre de alguém por alguém, pressupõe-se a aquisição de alguma coisa, de algum "conteúdo" da educação que nos precede e ultrapassa. Nesse sentido:

A ênfase posta sobre a função de conservação e de transmissão culturais da educação não deveria impedir-nos de prestar a atenção ao fato de que toda educação, e em particular toda a educação de tipo escolar, supõe sempre na verdade uma seleção no interior da cultura e uma reelaboração dos conteúdos da cultura destinados a serem transmitidos às novas gerações. (FORQUIN, 1993, p.14).

A educação não é capaz de transmitir "toda" a cultura, considerada como patrimônio simbólico unitário, mas algo da cultura, ou elementos da cultura, não necessariamente oriundos das mesmas fontes e tempos históricos. Devemos pautar em nível considerável de importância o fato de a educação escolar abandonar elementos do passado tanto quanto os conserva.

A memória escolar abandona partes inteiras da herança cultural a cada renovação da pedagogia e dos programas educacionais. Ao mesmo tempo, novos elementos surgem, por vezes, como modelos de certeza e de valores. Forquin (1993) nos alerta para o reconhecimento do grande poder de seleção da memória docente e, também, de sua capacidade de esquecimento ativo. "Reconheçamos, a escola não ensina senão uma parte extremamente restrita de tudo o que constitui a experiência coletiva, a cultura viva de uma comunidade humana". (p.15).

Os critérios de seleção das porções da cultura escolar podem variar segundo países, épocas, ideologias políticas ou pedagógicas dominantes, públicos de alunos aos quais se dirige, entre outros fatores que irão variar e até mesmo se contradizer. Porém, a educação escolar não está sujeita a estes fatores isoladamente. Ela deve, também, a fim de torná-los efetivamente assimiláveis aos estudantes, entregar-se a um imenso trabalho de reorganização, de reestruturação.

### 1.3.2 Cultura e Conhecimento Escolar

A reestruturação efetivada pela educação escolar, voltada ao conhecimento selecionado para o trabalho docente, configura uma dimensão produtiva do conhecimento escolar. Lopes (1999), ao comentar o caráter de transformação apresentado pelo conhecimento escolar em relação a sua origem cultural sinaliza, apoiada em Chervel (1990) e Forquin (1995), que o conhecimento escolar é essencialmente uma cultura de "segunda mão" em relação à cultura de criação. A autora defende a tese de que a cultura escolar está subordinada à função de mediação didática e determinada pelos imperativos dessa função.

Dessa forma, para Lopes (1999), o conhecimento científico, considerado de produção ou erudito, não pode ser transmitido na escola na forma que é produzido. A escola, então, é produtora do conhecimento que seleciona, dotando os conteúdos escolares de configurações cognitivas constituintes de uma cultura especificamente escolar.

As pesquisas em currículo e em educação, em seu caráter tradicional ou crítico, parecem convergir quando afirmam que a cultura é o conteúdo substancial do processo educativo, e o currículo a forma institucionalizada de transmitir e reelaborar a cultura de uma sociedade. Lopes (1999) diferencia a perspectiva tradicional da perspectiva crítica de se analisar o currículo, atribuindo a primeira o entendimento de processo de transmissão de conhecimentos previamente selecionados, a partir de critérios epistemologicamente neutros.

Segundo ela, na perspectiva tradicional:

Acredita-se existir uma cultura aceita e praticada, indiscutivelmente valorizada, que deve ser transmitida na escola, em nome da continuidade cultural da sociedade como um todo. Nesse caso, a seleção cultural não é problematizada, mascarando-se seus aspectos conflituosos. Mesmo porque, a própria sociedade é analisada dentro de uma ótica funcionalista, sem considerar os embates de classe, determinante da divisão social do trabalho e do conhecimento. (LOPES, 1999, p.63).

Na perspectiva crítica o currículo é entendido, segundo a autora, como campo de produção e criação simbólica, no qual os conhecimentos são continuamente (re)construídos. Assim, o currículo deve ser considerado em sua não universalidade e não abstração, condicionado por fatores ideológicos, epistemológicos e históricos.

## 1.4 Mudança de Currículo e Reestruturação Escolar

Algumas considerações podem ser de relevância para a continuidade de um estudo de currículo. Uma delas é o fato de que o currículo, uma vez prescrito, fará parte de um arcabouço de disputas internas e externas à escola. Concordando com Goodson (2011), afirma-se necessária a análise da elaboração do currículo que se apresenta como objeto de estudo.

Isso significa analisar a fase pré-ativa, que pode estabelecer parâmetros para o desenrolar do currículo que se apresenta interativo nas escolas e nas salas de aula. Para Goodson (2011), devemos abandonar o enfoque único, posto sobre o currículo como prescrição, sem deixar o fato de lado, e adotar o conceito de currículo como construção social. A priori em nível da própria prescrição, mas depois em nível de processo e prática. Em síntese, queremos uma história de ação dentro de uma teoria de contexto, ou seja, queremos retroceder um passo em direção ao centro, com o objetivo de entender o que ocorre no âmbito da prática curricular.

Existe uma série de enfoques acessíveis ao estudo construcionista social, como por exemplo, o *enfoque individual*, que estuda a história de vida e carreira; o *enfoque de grupo ou coletivo*, que estuda as profissões, as categorias, as escolas, as disciplinas, que com o tempo evoluem mais como movimentos sociais, apresentando padrões de estabilidade e mudança; e o *enfoque relacional*, que estuda a forma com que as relações entre indivíduos, grupos e coletividades, mudam com o tempo<sup>3</sup>.

### 1.4.1 Mecanismos de Mudança Curricular

Uma disciplina escolar depois de "inventada", para usar a expressão de Goodson (2007), apresenta ao longo do tempo uma disputa entre o conhecimento escolar que é aceito, e que se torna "tradicional", e o conhecimento escolar selecionado disciplinarmente, que é rejeitado.

Essa é a *interface* entre conhecimento escolar e interesses de grupos poderosos da sociedade. As disciplinas escolares não são definidas de uma forma acadêmica desinteressada, mas sim em uma relação estreita com o poder e os interesses de grupos sociais. Quanto mais poderoso é o grupo social, mais provável que ele vá exercer poder sobre o conhecimento escolar. (GOODSON, 2007, p.244).

---

<sup>3</sup> Grifos do autor.



Concordando com a análise de Young (2007), esse interesse dos grupos sociais que detém o poder acaba por influenciar a prescrição do currículo e definir para as disciplinas uma parcela, ou grande parte, de conhecimento que interessa aos poderosos. O currículo em sua fase interativa fará, ao longo do tempo, a aceitação ou a rejeição do "conhecimento dos poderosos", em função da disputa e conflito social que se estabelece já na fase pré-ativa.

Questionam-se, como cerne da discussão aqui apresentada até o momento, as motivações e as causas para, a partir de um currículo interativo, ocorrer um movimento de reestruturação curricular. Que mecanismos levam às mudanças no currículo?

Goodson (2008) apresenta exemplos de disciplinas que se tornam tradicionais, ou como ele próprio denomina, "dados atemporais". Ele diz que é provável que tradições que permanecem durante muito tempo no currículo interativo, exerçam uma grande atração para públicos poderosos. Em detrimento a este fato, abordagens curriculares com o objetivo de educar grupos menos privilegiados sofrem uma vigilância externa acentuada. Desta forma, a sustentabilidade do currículo escolar está sujeita a aceitação desse currículo pelos grupos que disputam o social externo à escola.

Entretanto, os movimentos de mudança curricular não podem, a princípio, ser considerados como sinônimo de movimentos progressistas, ou de lutas contra a tradição inventada pelos poderosos. Goodson (2008) argumenta que "é necessário investigar profundamente as circunstâncias históricas das forças de mudança antes de considerarmos seu potencial progressista ou regressivo". (p.21).

As forças de mudança parecem, segundo o autor, dotadas de uma conveniência inevitável, como se mudar representasse também melhorar. Geralmente surgindo em contextos locais específicos, tais forças podem ser encontradas em movimentos mais amplos, até mesmo mundiais. Mas, segundo a abordagem histórica utilizada por Goodson (2008), é possível identificar, a título de análise metodológica e usando uma alegoria oceânica para a representação, três camadas ou níveis de tempo, interconectados de maneira complexa, nas forças de mudança.

A primeira camada é a de tempo de longo, em que se encontram as correntes oceânicas profundas que, embora aparentemente bastante estáveis, estão mudando permanentemente. Essa camada inclui fatores estruturais importantes para a análise, como a visão de mundo, políticas governamentais, condições sociais, econômicas, políticas, entre outras.

A segunda, acima da primeira, contém as ondulações e marés de ciclos particulares, representando o tempo médio, em que se encontram ciclos de grande prosperidade seguidos por bruscos declínios econômicos. Goodson (2008) explica que é nesses ciclos de meio-termo que podemos explicar o estabelecimento de disciplinas específicas, no contexto de escolas com base na sala de aula, com alunos divididos em séries, vigente desde os últimos anos do século XIX.

A terceira, mais à superfície, representando as ondas e a espuma, está o tempo cotidiano e de curto prazo. Nessa camada ocorrem as ações humanas diárias, que caracterizam uma análise mais empírica em detrimento de uma teorização mais ampla. Porém, "[...] o detalhe empírico minúsculo e a sensibilidade teórica com base ampla são forças complementares na história e recursos complementares para interpretar essa mesma história". (GOODSON, 2008, p.24).

Sobre essa forma metodológica de análise, que o autor afirma proveniente da escola francesa, escreve:

Os pontos mais interessantes para a pesquisa e investigação são quando as várias camadas do tempo histórico coincidem; pois é nesses pontos que a inclinação e a capacidade para a mudança e para a reforma estão em seu momento mais forte. Essas coincidências e conjunturas podem ser observadas em momentos chave da história e da mudança educacional. (GOODSON, 2008, p.30).

Para Goodson (2008), as questões ligadas ao ensino e à educação, de forma mais ampla, sofrem influência das grandes mudanças que ocorrem na economia global, mediadas nacional e localmente, com resultados específicos variáveis. O ensino, nesse contexto, está sujeito às ondas recorrentes de reestruturação.

#### 1.4.2 Modelos de Mudança Curricular

A maioria das iniciativas de reestruturação escolar foi resultado da combinação de vários elementos. De acordo com Goodson (2008), tais iniciativas

partem de uma lógica de "novidade otimista" ao desconsiderarem tentativas anteriores de mudança e o contexto em que se encontram os embates educacionais na atualidade, por vezes, solidamente sedimentados.

Segundo o autor, de certa forma pode ser uma boa ideia considerar mudança e reforma como aspectos da cultura. Seriam culturas de desaprovação e refutação. O sentimento da ação de mudança é de que as forças históricas devem ser refutadas e vencidas para dar lugar às forças de mudança. Na verdade, a história não finaliza e as forças de mudança, no futuro da tarefa de mudar, terão que negociar com outras forças históricas.

Portanto, estabelecer um modelo geral para o processo de mudança ou reestruturação curricular não é uma tarefa factível. Porém, Goodson (2008) estabelece parâmetros para se esboçar procedimentos de análise a respeito de processos de mudança. Tais procedimentos partem da premissa de que os processos de mudança educacional ocorrem em âmbito interno, externo e pessoal.

Os agentes de mudança interna operam, segundo o autor, em ambiente escolar a fim de iniciar e promover a mudança que está legitimada em um arcabouço externo de apoio e patrocínio, e que administra a mudança no sentido de cima para baixo. No âmbito pessoal, as crenças e missões pessoais que os indivíduos expressam, trazem para o contexto da mudança a sua aceitação ou rejeição. O processo de mudança só é possível se a mesma ocorrer em âmbito pessoal.

Goodson (2008) relata que ao pesquisar as questões internas da mudança, situando um período histórico delimitado nas décadas que 1960 e 1970, ao que denomina **"fase de mudança 1"** <sup>4</sup>, pôde identificar quatro etapas ou estágios.

Ao primeiro, denominou de "invenção", ou formulação da mudança, onde podem ocorrer, a partir de ideias ou atividades de grupos de educação, em alguns casos, como reação a climas de opinião, em outros, a inovações mal aceitas provindas de fora.

O segundo estágio denominou de "promoção", ou implantação da mudança, em que percebeu a ocorrência nos currículos escolares. "Nesse estágio a promoção da mudança surge da percepção que as pessoas têm das possibilidades de

---

<sup>4</sup> Os grifos referentes a esse item (1.4.2) são de responsabilidade do autor com objetivo de destaque.

melhorias básicas em seu papel e em seu status ocupacional". (GOODSON, 2008, p.43).

O estágio denominado "legislação", ou estabelecimento da política de mudança, o terceiro citado, amplia a abrangência e o impacto da mudança. A legislação que regulamenta a mudança está associada ao desenvolvimento e à manutenção de tal retórica ou discursos legitimadores.

Finalmente, o quarto estágio, o da "mitologização", ou mudança permanente, institucionaliza a mudança em questão. Nas palavras do autor:

No momento em que o apoio externo automático foi obtido para uma determinada categoria de mudança, uma variedade bastante ampla de atividades pode ser adotada. Os limites da ação sob a nova política de mudança são apenas aquelas atividades que ameaçam a retórica legitimadora e, com isso, o apoio do eleitorado. Dentro desses limites as mudanças são obtidas e desenvolvem um status mitológico de algo que já é um dado. Essencialmente, esse processo representa a concessão de uma licença com o total apoio da força plena da lei e do "estabelecimento". (GOODSON, 2008, p.44).

Esse modelo de mudança, descrito em estágios, foi elaborado em um momento histórico em que a provisão do serviço público ficava em grande parte sob a responsabilidade de grupos profissionais. Os educadores desempenhavam papéis fundamentais na iniciação e promoção da mudança educacional.

No que se refere às relações externas de mudança, ao que denomina "**fase de mudança 2**", Goodson (2008) situa as décadas de 1980 e 1990 para analisar historicamente meandros que possam estabelecer relações importantes na busca por um modelo de mudança curricular. Os novos modelos de globalização e controle estatal a partir de 1989, com influência cada vez mais acentuada do setor privado nas questões educacionais, exigiram uma análise de um conjunto de fatores externos.

A conclusão dessa análise aponta que, no período histórico em questão, os estímulos de mudança e desejos pessoais e institucionais foram retirados das mãos dos agentes de mudança interna. Agora, a "missão" não mais era definida internamente por um coletivo de educadores, em que as relações externas seriam desenvolvidas a posteriori, e o entusiasmo para a mudança poderia ser presumido. Os agentes de mudança interna passam de iniciantes da mudança para

reacionários, isto é, respondentes conservadores da mudança iniciada externamente e, muitas vezes, seus oponentes.

Sobre a "**fase de mudança 2**" Goodson (2008) escreve:

Embora a reforma em grande escala da legislação possa ostensivamente prometer uma generalização mais intensa ou um alcance maior na implementação da mudança, só raramente ela explica como reformas aparentemente comuns são refratadas através de cada contexto escolar, pelos vários microclimas e pelas várias micropolíticas das escolas e pelas várias crenças pessoais e missões - por vezes resistentes - dos professores. (p.45).

Quando os movimentos externos de mudança não conseguem incorporar o sentido de entusiasmo nos professores, sujeitos que trabalham diretamente com a didática e o conhecimento, a política de mudanças irá enfrentar problemas sérios de sustentabilidade e generalização. Uma política de reforma bem elaborada e bem intencionada, sem esse entusiasmo e participação, não é garantia de que sua implementação se concretize.

Para o período histórico delimitado pela década de 1990 até os dias atuais ("**fase de mudança 3**"), o modelo de mudança adotado por Goodson (2008) passa a combinar métodos históricos e etnográficos que permitem desenvolver uma teoria de mudança contextualmente mais sensível, arbitrando entre o equilíbrio das relações externas e das questões internas, que se alteram em momentos históricos distintos, descritos a seguir:

a) Formulação da Mudança

As mudanças educacionais são discutidas externamente, podendo ocorrer em uma variedade de contextos, como por exemplo, agências de financiamento, organizações governamentais, grupos de especialistas, entre outros. Tais discussões são, por vezes, estimuladas pela crença na transformação da educação em mercadoria.

b) A Promoção da Mudança

Ainda administrada por grupos externos, mas com vários graus de envolvimento interno. É a fase em que as forças externas atuam como definidores das categorias de conteúdo e direcionamento do papel das escolas.

c) A Legislação da Mudança

Fornece o incentivo legal para que as escolas sigam as mudanças ordenadas externamente, bem como cria mecanismos de avaliação e controle sobre os resultados dessas mudanças.

De um modo geral, as políticas da escola referentes à mudança, aos currículos e à avaliação são cobertas por essa legislação, mas ainda é possível trincar algumas áreas de autonomia profissional e de arenas para mudanças associadas. Em certos países [...] isto está levando a uma descentralização progressiva e a pressões por uma nova autonomia profissional. Uma vez mais os movimentos mundiais por mudanças são refletidos historicamente pelos sistemas nacionais. (GOODSON, 2008, p.49).

Assim, a influência exercida pelos movimentos em prol da mudança, a mudança externa, estabelece mecanismos sistemáticos e legais.

#### d) O Estabelecimento da Mudança

As forças de mudança educacional são impulsionadas por agentes externos e seguem a tendência de globalização e imposição de mercado, principalmente associada à década de 1990. Tais fatores estão coexistindo com outras realidades sociais e históricas no interior da escola, que vivencia o momento legislado da mudança e sua memória social, seus procedimentos, suas práticas e sentidos de profissionalismo.

Goodson (2008) adota o termo "inércia contextual" para simbolizar o fenômeno que as novas mudanças externas enfrentam na escola. Para uma mudança se manter como fato, terá que ser o resultado da convergência das novas forças de mudança com o contexto histórico do ensino. "Para analisar a **sustentabilidade da mudança**, temos que compreender **as condições da mudança**, e para fazer isso temos que elaborar nossos estudos históricos e etnográficos". (p.49).

Sem a devida atenção ao contexto, a legislação da mudança terá pouca chance de alcançar seus objetivos, pois o confronto com as questões escolares existentes não pode ser controlado por mecanismos pré-estabelecidos que, a priori, os ignoraram.

Goodson (2008) faz, também, uma análise de perspectiva para novos modelos de mudança educacional, baseado nas mudanças sociais severas que o

mundo presenciou no fim do século XX, denominando essa análise de **"fase 4: o novo milênio"**.

Sobre esse ponto, o autor comenta:

Com governos social-democratas liberais promovendo uma política inclusiva, a cadeia de mudança que ia dos negócios internos para as relações externas era com frequência o tipo de cadeia de compatibilidade e harmonização. No entanto, o triunfalismo ocidental que se seguiu ao colapso do comunismo em 1989 rompeu essa cadeia de mudança, apresentando aos agentes internos uma crise de personalidade. Suas missões de mudança existentes foram subvertidas e invertidas por uma série de missões de mudança externamente geradas e impostas, sobre as quais eles têm pouca influência e nas quais eles têm pouco investimento ou poder. Longe de ser a postura favorecida pelo educador progressista, a mudança muitas vezes passou a ser uma imposição estranha e bem pouco bem-vinda. (GOODSON, 2008, p.50).

A história, ao transcender seu momento triunfalista ocidental, assiste a atividade de movimentos de mudança provenientes de agentes que começam a renegociar o equilíbrio das forças externas e internas. Porém, esses movimentos compreendem que as forças internas de mudança, isto é, o contexto escolar, está sobrecarregado negativamente com o exagero que as pressões externas causaram. Nas palavras de Goodson (2008), há o perigo "que se jogue fora a criança com a água do banho". (p.50)

Seguindo essa forma de raciocínio histórico-social, fica evidente que novos modelos de mudança educacional precisam recuperar o equilíbrio entre as questões internas, as relações externas e as perspectivas sociais de mudança. É importante dar à mudança pessoal um lugar prioritário na análise da mudança. O modelo de mudança assim descrito por Goodson (2008) envolve três grandes fatores:

a) Missão: institucionalizar

A missão de mudança deverá ser definida e renegociada por agentes internos e externos:

Embora respeitando as forças externas de mudança, desde o começo essa missão irá aceitar que a realização da mudança está fundamentalmente localizada nas mãos dos agentes internos da escola e intimamente relacionada com seus projetos e interesses pessoais. (GOODSON, 2008, p.56).

A mudança deverá ser parte de sua missão para ter sucesso, do contrário, poderá ocorrer de maneira extenuante e construída de má vontade. Por outro lado, as características de entusiasmo, propósito, e sentimento de propriedade são positivas para a institucionalização da mudança.

b) Micropolítica: práticas institucionalizadas

Trata-se do núcleo das novas cadeias de mudança, pois o trabalho e interesses pessoais do professor constituem a mola mestra do processo educativo. Assim, para Goodson (2008), mudar a educação é mudar o trabalho do professor e vice-versa:

A delicada micropolítica de negociar novas práticas profissionais não pode ser executada apenas por um mandato e uma inspeção externa. É preciso que haja renegociação interna. Essa renegociação deve ser trabalhada através de uma micropolítica interna esmerada. Cada escola tem sua própria micropolítica instintiva, assim como cada escola tem sua própria ecologia. Andar descuidadamente no "jardim secreto" da escola é um processo muito perigoso, que só deve ser feito por aqueles que conhecem sua ecologia. (GOODSON, 2008, p.56).

Conhecer a "ecologia" da escola exige agentes de mudança participantes e presentes no processo educativo.

c) Trabalho de Memória: comunicar

Uma vez reconhecido o movimento social das forças de mudança se faz necessário o desenvolvimento da capacidade de sustentar e transmitir as missões de mudança por todos os setores internos, externos e pessoais.

As cadeias de mudança talvez sejam vistas como movimentos sociais de pequena escala. As novas missões são definidas, as práticas são iniciadas, seguidores são mobilizados e, finalmente, são formadas as coalizões.

Mas certamente a propagação dos movimentos de mudança se dará entre agentes internos e ao nível pessoal. Mais uma vez, a carreira do professor irá refletir o sucesso dos movimentos de mudança, pois seus projetos pessoais, ao incorporarem tais movimentos, ajudarão as forças de coalizão em prol da mudança.

Os modelos de mudança que Goodson (2008) descreve não podem ser utilizados como fim em uma análise de reestruturação de um currículo como o da Disciplina de Ciências. No entanto, a reflexão que o autor apresenta pode contribuir



para o entendimento das políticas de mudança, ao considerar os âmbitos interno, externo e pessoal.

É necessário, entretanto, que os âmbitos interno, o externo e o pessoal, objetos de análise dos modelos descritos por Goodson (2008), sejam aproximados da realidade brasileira no tocante ao ensino de Ciências, com o objetivo de estudo do currículo dessa disciplina. Nesse mesmo intuito, a análise do quadro atual do ensino de Ciências no Brasil, sua história de constituição e evolução dos documentos oficiais que orientam a disciplina de Ciências, constituem-se importantes estudos que serão apresentados no próximo capítulo.

## 2 O QUE DIZ A HISTÓRIA DA DISCIPLINA DE CIÊNCIAS

*Reconhecendo o conhecimento científico como expressão máxima do discurso dominante da atual sociedade tecnológica, o conhecimento escolar vem, até o momento, desprezando a cultura popular, rotulando-a como inferior e considerando-a sem legitimidade para "cruzar os umbrais do saber de nossas salas de aula". Ao mesmo tempo, ensina-se uma ciência supostamente neutra, desprovida de implicações sociais ou compromissos éticos e políticos, cujos modelos explicativos parecem constituir uma descrição fiel e correta da realidade de uma verdade imutável.*

*Charbel Niño El-Hani  
Cláudia Sepúlveda*

Segundo El-Hani e Sepúlveda (2007), educadores e pesquisadores começam a questionar, a partir da década de 1990, o desprezo pela cultura popular e supervalorização epistemológica do conhecimento dito científico, formas de entendimento que, até então, foram assumidas como pressupostos de orientação do currículo de Ciências.

Nos últimos vinte anos, contudo, as relações entre cultura e educação científica têm sido utilizadas a partir de uma perspectiva mais crítica. Os autores atribuem essa mudança de cenário a três fatores.

O primeiro, à afirmação do construtivismo como forte tendência na educação científica, em que se reconhece, no conjunto dos conhecimentos prévios, que se encontram os "pressupostos e crenças fundados culturalmente, apontando-se a influência que a cultura pode exercer na aprendizagem de ciências" (EL-HANI e SEPÚLVEDA, 2007, p.163).

O segundo fator, não menos importante que os demais, é o fato de que alguns grupos sociais e culturais começaram a assumir uma postura diferenciada, mais cética e crítica, em relação à hegemonia da ciência ocidental moderna, resgatando assim, o interesse e a importância por outras formas de conhecimento. Sobre esse fator, os autores escrevem que:

Esta visão mais crítica das implicações sociais, culturais e éticas das ciências tem fomentado uma série de movimentos no âmbito da educação, em defesa do reconhecimento da existência de outros sistemas de conhecimento acerca da natureza além da ciência ocidental moderna, desenvolvidos no seio de diversos grupos étnicos e culturais. Uma série de estudos de cunho etnobiológico [...] tem

demonstrado que comunidades indígenas e tradicionais apresentam um sistema de conhecimento acerca dos recursos naturais e de seu manejo bastante desenvolvido, adquirido por meio da experiência direta com a natureza e transmitido ao longo das gerações. (EI-HANI e SEPÚLVEDA, 2007, p.164).

Um indicativo da presença de tais grupos na educação brasileira pode ser observado na obrigatoriedade curricular das leis de incentivo à cultura africana e indígena<sup>5</sup> e, também, o incentivo curricular a trabalhos e projetos de âmbito sócio-ambiental, sendo notório que esses estudos têm apoiado a ideia de que esse conhecimento<sup>6</sup> pode ser de grande ajuda para uma possível solução da crise ambiental em que estamos inseridos.

O terceiro fator apontado pelos autores diz respeito aos estudos de currículo, que deixaram de lado a perspectiva tecnicista, dominante na década de 1970, voltando-se para a compreensão dos aspectos históricos de construção curricular, que passou a ser entendida como fruto de conflitos entre diferentes grupos sociais, com interesse em valorizar determinados conhecimentos em detrimento de outros.

Por outro lado, a influência da presença das ideias construtivistas, a influência mais efetiva de grupos sociais organizados e estudos mais aprofundados do currículo constituem fatores que se somam às velhas disputas ideológicas e interesses políticos e econômicos, constituindo um campo de forças direcionadoras do Ensino de Ciências e das políticas que determinam os currículos para a Disciplina de Ciências.

No Brasil é bastante significativo o número de pesquisas que buscam compreender as necessidades, articulações, relações e intenções de tais políticas curriculares, tanto de alcance nacional, como também, estadual e municipal. As tentativas de reformas e mudanças, não estão relacionadas exclusivamente ao universo escolar. Um contexto mais amplo, imposto pela sociedade, interage na construção dos documentos oficiais no entendimento das relações políticas e

---

<sup>5</sup>A lei n. 10.639/2003 alterou a artigos da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, tornando obrigatório o ensino de História e Cultura Afro-Brasileira na educação básica e foi regulamentada por meio da Resolução n. 1, de 17 de junho de 2004, do Conselho Nacional de Educação, que instituiu as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação das Relações Étnico-Raciais e para o Ensino de História e Cultura Afro-Brasileira e Africana.

<sup>6</sup>Conhecimento ecológico tradicional - em relação a diversos grupos humanos, é o corpo cumulativo de conhecimento, práticas, crenças, envolvidos por processos adaptativos e legados através das gerações por meio da transmissão cultural acerca das relações dos seres vivos (incluindo humanos) uns com os outros e com seu meio ambiente. (ALVES et al., 2010).

econômicas, e na amplitude e diversidade das expectativas que a tecnologia apresenta.

Nereide Saviani (2006) reflete sobre como as propostas curriculares contradizem as dimensões técnica e política no universo escolar. Há, segundo a autora, uma separação entre conteúdo e método, e formas de supervalorização de um em detrimento do outro, não necessariamente nessa ordem, influenciando distintos fatores que afetam os rumos seguidos por disciplinas integrantes dos currículos dos diferentes graus de ensino, pressupondo uma lógica de organização curricular baseada em disciplinas.

A perspectiva construcionista social busca um enfoque reintegrador para os estudos sobre currículo, afastando-se de um enfoque único, seja pela prática idealizada, seja pela prática concreta, para o desenvolvimento de dados sobre a construção social, tanto em nível pré-ativo, como em nível interativo do currículo. (GOODSON, 2011).

Dessa forma, a lacuna mais significativa para uma pesquisa assim reconceitualizada é um estudo histórico sobre a construção social do currículo escolar. Torna-se necessário saber a respeito de como a Disciplina de Ciências foi introduzida no currículo brasileiro, consolidando-se ao longo da história da educação no Brasil, a fim de investigar possíveis mudanças ou tentativas de mudanças mais recentes. Do ponto de vista construcionista social, outro aspecto importante é saber como os conteúdos de Ciências se fixaram nas escolas, sua origem, elaboração e redefinição. Não menos importante, é buscar saber a respeito de como tais conteúdos foram orientados para o ensino e organizados metodologicamente, em diferentes contextos sócio-históricos. Para Goodson (2011) essa abordagem em relação à história da construção social do currículo escolar é pré-requisito essencial para o estudo da reconceitualização do currículo.

## **2.1 Apontamentos Históricos sobre o Ensino de Ciências no Brasil**

Lemgruber (2000), em sua tese de doutorado, catalogou 288 teses e dissertações sobre o ensino de Ciências Físicas e Biológicas no Brasil, entre 1981 e 1995. Sua síntese aponta que uma das autoras mais citadas nas obras é Myriam Krasilchik, decorrente da publicação de dois trabalhos de inegável importância e que se tornaram referência para a área. O primeiro deles, "Inovações no ensino das

Ciências", artigo publicado em 1980 que exerceu grande influência sobre as teses e dissertações da primeira metade da década de 1980.

O segundo, apontado como um texto modelar na história do Ensino de Ciências intitulado "O Professor e o Currículo das Ciências", de 1986, em que autora faz uma análise cronológica da evolução do ensino de Ciências no Brasil, dividida em décadas, a partir de 1950. Se, por um lado o trabalho veio preencher uma lacuna deixada pela pesquisa em Ensino de Ciências no Brasil, por outro, ao apresentar uma descrição cronológica das décadas de 1950, 1960, 1970 e 1980, mostra uma divisão apresentando as décadas como se fosse compartimentos estanques, cada um correspondendo a uma determinada característica pedagógica discreta, como se ao passar de uma fase para outra houvesse uma mudança pontual de concepção. Entretanto, a própria autora tenta deixar claro "que os processos foram contínuos e em alguns casos superpostos, não servindo os limites estabelecidos como marcos nítidos de transição". (KRASILCHIK, 1987, p. 5).

Apesar da ressalva anteriormente apontada, o enfoque abordado pela autora será seguido, considerando entretanto que os processos históricos não apresentam descontinuidades e que as influências que determinam os objetivos, a metodologia e a concepção de ciência, são complexos e sujeitos a fatores variados. No entanto, a indicação da década de 1950 é, sem sombra de dúvidas, uma referência a se considerar na constituição do campo da pesquisa em Ensino de Física no Brasil. Lemgruber (2000) denomina essa referência como "Efeito Sputnik", em referência à valorização do lançamento do satélite soviético.

O lançamento do satélite soviético se tornou emblemático como marco da inovação no ensino de ciências, desencadeando a elaboração de novos projetos curriculares para o ensino de ciências nos EUA como uma reação à vitória científica dos comunistas. Assim, ao folhear um novo trabalho em minha pesquisa, quase sempre o encontro com a periodização por décadas e a referência à reação ao lançamento do *Sputnik* na sociedade norte-americana eram como que sinalizadores de um relato que se limitaria a uma apropriação superficial dos citados trabalhos. (LEMRUGER, 2000, p.2).

Garcia e Higa (2012) também comentam que, em decorrência da disputa da primazia no campo da astronáutica entre Estados Unidos e a então União Soviética, que se refere em praticamente todos os textos que abordam a história da organização e crescimento do campo de investigação em Ensino de Física e de

Ciências no Brasil (KRASILCHIK, 1987; NARDI, 2005; CHASSOT, 2004, dentre outros), tal fato tem sido considerado indutor na criação de projetos de ensino nessa área, no final da década de 1950, e, no caso brasileiro, da organização do campo de pesquisa em ensino de Física e Ciências.

Entretanto, certamente o ensino das ciências ditas exatas, incluindo-se a Física no Brasil, não começou a existir apenas a partir de 1950. Antes disso, diversas ações e movimentos já haviam ocorrido, razão pela qual, na expectativa de estabelecer um fio de condução histórico ao currículo de Ciências, serão apontadas questões consideradas relevantes anteriores a 1950.

### 2.1.1 O Brasil Colônia

Marcar o início da educação formal no Brasil remete, segundo Romanelli (2007), ao período colonial brasileiro e aos padres da Companhia de Jesus que, ao chegarem ao Brasil em 1549, fundaram em São Vicente um seminário que se tornou o modelo para ensino por mais de duzentos anos. Embora tivesse como pressuposto a formação de sacerdotes, se apresentava como opção para a formação da elite local, preparando-a para o ingresso nas universidades europeias.

A constituição da Companhia de Jesus em 1531 pelo padre Ignácio de Loyola, vai ao encontro de outras ações da Igreja Católica que visavam sua supremacia religiosa diante da Reforma protestante iniciada por Martinho Lutero<sup>7</sup>. O ideal de educação que os padres jesuítas importavam da Europa, especialmente atrelado aos interesses da colônia portuguesa, constitui-se na característica mais forte desse período, em que a ação educativa foi marcada por duas condições objetivas. A organização social, caracterizada pela dominância dos proprietários de terras e donos de engenho sobre uma massa de escravos e agregados, e o conteúdo cultural da Colônia, materialização do espírito da Contra Reforma europeia e disseminada pelos padres jesuítas; constituindo-se numa enérgica reação ao pensamento crítico que despontava na Europa.

Sobre a organização do processo educativo imposto pelos jesuítas, Romanelli (2007) comenta:

---

<sup>7</sup>Lutero (1483-1546) foi um monge teólogo alemão. Teve seu nome diretamente relacionado a um movimento que ocorreu na Europa no século XVI que ficou conhecido com Reforma Protestante. São de sua autoria as chamadas 95 teses, documento que criticou a prática das indulgências e contestou diversas atividades que o catolicismo exercia.

[...] os padres acabaram ministrando, em princípio, educação elementar para a população indígena e branca em geral (salvo as mulheres), educação média para os homens da classe dominante, parte da qual continuou nos colégios preparando-se para o ingresso na classe sacerdotal, e educação superior religiosa só para essa última. A parte da população escolar que não seguia a carreira eclesiástica encaminhava-se para a Europa, a fim de completar os estudos, principalmente na Universidade de Coimbra, de onde deviam voltar os letrados. (p.35)

Assim, o início da escolarização no Brasil foi marcado pela elitização do saber e por uma valorização do pensamento dogmático, revalorização da escolástica, reafirmação da autoridade da Igreja em detrimento às formas diferenciadas de pensar o mundo, à organização da sociedade, e ao espírito crítico e de análise.

A respeito do currículo, podemos identificar dois momentos em que a educação jesuítica determinou os caminhos do ensino. O Primeiro Programa Educacional, implantado pelo padre Manuel da Nóbrega, além de catequizar e de "instruir" os povos indígenas, era destinado, também, aos filhos homens dos colonos, uma vez que eram os jesuítas os únicos educadores profissionais e a educação feminina restringia-se a boas maneiras e prendas domésticas. Essas determinações estavam contidas nos Regimentos, obra elaborada por D. João III com objetivo claro de conversão à fé católica dos nativos da colônia. (TRINDADE, 2006).

O mesmo autor comenta que em 1599 entrou em vigor o segundo documento para o direcionamento da educação no Brasil. Intitulado *Ratio Studiorum*, era destinado à organização e plano de estudos da Companhia de Jesus, baseado na cultura europeia. Consistia de aulas elementares de humanidades, filosofia (artes), e teologia, possibilitando a obtenção dos títulos de bacharel, licenciado e mestre em artes. Vale salientar que a *Ratio* sofreu alterações a partir dos primeiros ensaios de construção desse plano de sistematização dos métodos pedagógicos para a Companhia de Jesus, desde antes de 1586 e, sucessivamente, foram aparecendo alguns outros códigos.

De acordo com França (1952), coube ao Padre Cláudio Aquaviva a tarefa de organizar o método pedagógico jesuítico. Ele foi eleito Geral da Ordem em 1581 e em 1585 estavam concluídos os trabalhos e elaborado um método, que foi dado a

ser examinado por uma comissão de professores do Colégio Romano e, mais tarde, a um estudo de toda Companhia.

O documento optava definitivamente pela formação da elite colonial. Seguindo os padrões vigentes em Portugal, tal sistema adaptou-se perfeitamente às necessidades da política colonial e, ao privilegiar o trabalho intelectual, acabou por afastar os estudantes da realidade imediata e evidenciou as desigualdades sociais. No curso secundário o objetivo era essencialmente humanista, voltado mais para a arte do que para a ciência, constituindo-se de cinco classes: a gramática superior, média e inferior, a retórica e as humanidades. Quando se terminava a formação literária e humanística, o aluno passava a estudar as ciências até então constituídas, a Matemática, a Astronomia e a Física, porém, em segundo plano e sem o aprofundamento dedicado à educação humanística.

Desta forma, os Jesuítas valorizavam o gosto pelas letras e por um ensino humanístico, com ideais de homem culto valorizados por Portugal, cultivado e direcionado para a aristocracia que estava sendo constituída no Brasil. Tais condições caracterizaram uma educação escolarizada destinada à elite aristocrática brasileira, retirando-se desta, as mulheres e os filhos mais velhos, pois os primogênitos eram responsáveis pelos negócios futuros da família e pela continuidade da administração dos engenhos.

Quanto aos métodos, os jesuítas distribuíam os alunos em decorrência de seu nível de conhecimento, promovendo a distribuição em classes. O avanço dos alunos se dava apenas com o domínio completo do conteúdo de uma dada série, tornando variável o período de permanência em uma determinada classe e, conseqüentemente, a duração do curso, que poderia chegar a sete anos. Dessa forma, os jesuítas se tornaram pioneiros no processo de educação formal, instaurando algumas características presentes na escola moderna e que permanecem até hoje, tais como a divisão do trabalho didático, a criação de espaços especializados para o processo de ensino (as salas de aula), a seriação, a especialização dos professores e a diferenciação dos conhecimentos. (ALVES, 2005).

Esse cenário do Brasil colonial, de oposição às modificações estruturais na vida social e econômica do país, era baseado em uma agricultura rudimentar e no trabalho escravo. A educação, da forma como foi imposta, servia tão somente à



ilustração de alguns espíritos ociosos que, "sem serem diretamente destinados à administração da unidade produtiva, embora sustentados por ela, podiam dar-se ao luxo de se cultivarem". (ROMANELLI, 2007, p.34).

Enquanto no Brasil a educação buscava a construção da aristocracia, limitando e censurando formas de pensamento reflexivas, na Europa fervilhava intensa batalha. A pesquisa e a experimentação, características do pensamento científico que despontava e polemizava a visão de mundo, na Europa, eram omitidas pelos padres jesuítas no Brasil que, ao ocultarem a enorme avalanche de disputas filosóficas a respeito de questões, como por exemplo, os modelos de comportamento planetário, buscavam ideais de cultura que pudessem favorecer seus interesses.

A "Ciência Moderna", resultado da interação entre as ciências chamadas clássicas, como a Filosofia, Matemática, Astronomia, Física, Geologia, entre outras, de longa tradição experimental, era ocultada pelos Jesuítas. As "Ciências Clássicas", denominadas na Renascença de "Artes Liberais"<sup>8</sup> eram destinadas a "homens livres", em oposição à estreita analogia entre as artes mecânicas e os escravos. (ROSSI, 2001).

Segundo Romanelli (2007) os Jesuítas foram expulsos do Brasil em 1759, em decorrência de vários fatores, entre os quais, a decadência econômica em que se encontrava o Reino Português, o atraso cultural causado pelo fanatismo religioso, os atritos já evidentes com a população em torno da questão da escravidão dos índios. Juntamente a esses fatores, iniciava-se a ascensão dos ideais do enciclopedismo<sup>9</sup>, declaradamente anticlericais e da ascensão do Marquês de Pombal<sup>10</sup>, vinculado aos novos ideais.

Porém, inúmeras foram as dificuldades para o sistema educacional a partir da expulsão dos Jesuítas, tendo se passado treze anos até que as primeiras

---

<sup>8</sup>As sete artes liberais faziam parte da Universidade Medieval surgida por volta do ano 1200 e eram compostas pelo trívio (gramática, retórica, dialética) e do quadrívio (aritmética, geometria, música e astronomia).

<sup>9</sup>O enciclopedismo foi um movimento filosófico-cultural desmembrado do Ilustracionismo, desenvolvido na França e que buscava catalogar todo o conhecimento humano a partir dos novos princípios da razão. Foi impulsionado por Voltaire, Diderot e d'Alembert, além de Montesquieu, Rousseau, Buffon e do barão d'Holbach.

<sup>10</sup>Sebastião José Carvalho e Melo, conhecido como Marquês de Pombal, nasceu em Lisboa no dia 13 de maio de 1699, foi um político português e verdadeiro dirigente do país, durante o reinado de José I. Estudou na universidade de Coimbra. Em 1738, foi nomeado embaixador em Londres e, cinco anos mais tarde, embaixador de Viena, cargo que ocupou até o ano de 1748.

providências fossem tomadas a fim de substituir os educadores. Dessa forma, o Estado assumia pela primeira vez a Educação no Brasil, substituindo a uniformidade da ação pedagógica, a eficaz transição de um nível escolar para outro e a graduação, pela diversificação das disciplinas isoladas, e por professores leigos<sup>11</sup>. Sobre essa importante passagem da história, Romanelli (2007) escreve:

Mas, apesar disso, a situação não mudou em suas bases. Recorde-se de que os Jesuítas mantiveram, além de colégios para a formação de seus sacerdotes, seminários para a formação do clero secular. Era esse o clero que atuava principalmente nas fazendas de onde ele proviera, constituído, como era, de filhos das famílias proprietárias. Foram estes que formaram a massa de tios-padres e capelães de engenho, e que, por exigência das funções, foram também os mestres-escola ou preceptores dos filhos da aristocracia rural. Formados nos seminários dirigidos pelos Jesuítas, eles foram os naturais continuadores de sua ação pedagógica. Compuseram também o maior contingente de professores recrutados para as chamadas aulas régias introduzidas com a reforma pombalina. Assim, embora parcelado e fragmentário e rebaixado de nível, o ensino mais variado nos seus aspectos orientou-se para os mesmos objetivos, religiosos e literários, e se realizou com os mesmos métodos pedagógicos, com apelo à autoridade e à disciplina estreita, concretizados nas varas de marmelo e nas palmatórias se sucupira, tendendo a abafar a originalidade, a iniciativa e a força criadora individual, para pôr em seu lugar a submissão, o respeito à autoridade e a escravidão aos modelos antigos. (p.37).

É visível a eficiência do método dos Jesuítas no ensino brasileiro, mesmo após a sua partida. Dessa forma, até meados o fim do século XVIII o ensino de Ciências Naturais foi incipiente, primeiro ofuscado pelo movimento da Contra Reforma na Europa e espelhado pelos padres Jesuítas no Brasil. Segundo, pela própria eficiência do ensino colonial que manteve seus pressupostos vivos, sem a devida reflexão do por que da sua continuidade.

Esse quadro começa a se modificar somente no início do século XIX, quando houve uma estratificação social que assegurou a presença de uma camada intermediária, oriunda da mineração, no contexto social brasileiro, principalmente nas zonas urbanas. Parte da população que procurava a escola já não era apenas pertencente à classe oligárquico-rural, mas também, essa camada intermediária, que buscava sua ascensão social e vislumbrava na educação a alavanca para esse objetivo.

---

<sup>11</sup>O termo remete ao professor que não era padre.

Deve-se entender que essa classe intermediária não estava interessada no desenvolvimento e na justiça social. Aliando-se à classe dominante, assumiu seus padrões e contrastes, aceitando suas regras. Em contrapartida, a classe dominante irá recrutar intelectuais dispostos a ajudar a manter tais padrões. Nada aproxima a classe intermediária da classe dominada, sendo a essa reservada a missão do trabalho, pois, conforme Romanelli (2007), "desde muito antes o título de doutor valia tanto quanto o de proprietário de terras, como garantia para a conquista de prestígio social e de poder político". (p.37).

É nesse cenário que o ensino é buscado pela "pequena burguesia". Assim, duas camadas distintas frequentavam as escolas, recebendo o tipo de educação que interessava às elites rurais no início do século XIX, no Brasil. Porém Romanelli (2007) aponta para uma contradição que iria provocar, no futuro, a ruptura entre a nova classe intermediária e os donos das terras:

[...] se, por um lado, a pequena burguesia se ligou à classe dominante da qual dependia, por outro, ela estava, pela própria característica de classe burguesa, vinculada às ideias liberais então dominantes na Europa. Essa foi a contradição maior em que viveu essa nova classe emergente: de um lado suas relações de dependência para com a aristocracia rural, e, de outro, sua ligação com a ideologia burguesa que primava, na Europa, pela contestação da antiga ordem fundada em ideais aristocráticos-feudais. (ROMANELLI, 2007, p.38).

Essa contradição provocaria a ruptura das classes emergente e dominante, com a vitória dos ideais burgueses sobre a ideologia colonial, concretizando-se primeiro na abolição da escravatura, depois na proclamação da República e, mais tarde, na implantação do capitalismo industrial no Brasil.

Em síntese, conforme afirmam Diogo e Gobara (2008), o período colonial foi marcado quase que exclusivamente pelo predomínio do ensino de Humanidades. Houve apenas raras iniciativas de introdução do ensino de Ciências pelos jesuítas, que em seus colégios, no fim dos meses de verão, ensinavam Meteorologia e Geografia Celeste. Tais ensinamentos eram considerados parte dos estudos de Filosofia, devendo se enquadrar no empirismo rudimentar da Cosmologia da época.

### 2.1.2 O Brasil Império

Para Trindade (2006), na efervescência desses acontecimentos o Ensino Fundamental, destinado às camadas populares, foi tratado com descaso pela administração colonial. Com a vinda da Família Real foram abertas duas escolas primárias públicas no Rio de Janeiro a fim de atender a uma população de 45.000 pessoas, acrescidas das 15.000 que vieram com a corte. De qualquer forma, mais para atender aos interesses da Coroa Portuguesa do que os da elite, foram instaladas as primeiras escolas superiores no Brasil.

Para Romanelli (2007) além das escolas primárias e médias, existiam também os seminários episcopais, entre os quais se sobressaiu o Seminário de Olinda, fundado em 1800 pelo Bispo Azevedo Coutinho<sup>12</sup>. A presença de D. João, por 12 anos, mudou bastante o quadro de instituições educacionais da época<sup>13</sup>, em que se criou o ensino superior e iniciou um processo de autonomia que iria culminar na independência política.

Todavia, o aspecto de maior relevância dessas iniciativas foi o fato de terem sido levadas a cabo, com o propósito exclusivo de proporcionar educação para uma elite aristocrática e nobre de que se compunha a Corte. A preocupação exclusiva com a criação de ensino superior e o abandono total que ficaram os demais níveis do ensino demonstraram claramente esse objetivo, com o que se acentuou uma tradição - que vinha da Colônia - a tradição da educação aristocrática. Ao mesmo tempo, lançaram as bases para uma revolução cultural que, embora lenta, culminou de certa forma na introdução de hábitos de pensamento e ação que vigoravam na Europa do século XIX e compuseram a ideologia burguesa brasileira em ascensão, no final do século. (ROMANELLI, 2007, p.39).

Nota-se que em meio aos interesses da aristocracia e as disputas políticas que se acentuavam entre a Colônia e Portugal, a trajetória do ensino humanístico dos Jesuítas começa a se transformar em um ensino que valorizava a reflexão experimental e inserção de discussões fundamentadas nas ciências da natureza.

Segundo Alves (2005), o Seminário de Olinda privilegiava esse ensino de Filosofia Natural, adotando a perspectiva de libertação da Filosofia do domínio da

---

<sup>12</sup>Famoso por seu espírito de renovação científica.

<sup>13</sup>Houve a criação dos primeiros cursos superiores não teológicos no Brasil, de sentido profissional prático. Distinguem-se a Academia Real da Marinha e a Academia Real Militar; os cursos médico-cirúrgicos da Bahia e do Rio de Janeiro; o curso de Economia Política e o Gabinete de Química, organizado na Corte; o curso de Agricultura, na Bahia (1812). Destaca-se, também, a presença da Missão Cultural Francesa que criou a Real Academia de Desenho, Pintura, Escultura e Arquitetura Civil (1820)

Teologia, incentivando os alunos a observações, experimentações e estudos acerca da natureza e dos princípios de funcionamento das máquinas. Esses rasgos iluministas e de modernidade, entretanto, não se deram de forma desinteressada ou, em outras palavras, não se deram em nome da ciência e do progresso do conhecimento científico, mas sim, num apelo a uma demanda de progresso da aristocracia.

Para Diogo e Gobara (2008), nessa época Portugal não se encontrava em boas condições econômicas, e o bispo Azeredo Coutinho acreditava que o conhecimento, e eventual exploração das riquezas naturais da Colônia, poderiam recuperar a riqueza e o esplendor da metrópole, sendo interessante que os padres, em suas viagens de arrebanhamento e conversões, detivessem os meios necessários para que esse conhecimento fosse realizado.

Após a independência em 1822, com a crescente necessidade de uma escola na qual os filhos homens da aristocracia e da burguesia carioca pudessem estudar, criou-se o Imperial Colégio de Pedro II, onde antes funcionava o Seminário de São Joaquim, e que se tornaria referência para todas as outras escolas da Corte. Romanelli (2007) destaca o caráter propedêutico que havia sido imposto às escolas secundárias, que aos poucos foram assumindo a função de preparo dos candidatos ao ensino superior e que, atingiu até mesmo o Colégio de Pedro II, único mantido pelo governo Central a fim de servir de modelo.

O Colégio Pedro II foi a instituição de ensino formal mais importante do Império, tornando-se, na medida das possibilidades, um modelo a ser seguido pelos liceus e as demais instituições de ensino brasileiras. O ensino de Ciências Naturais no Colégio Pedro II, em 1841, apresentava as cadeiras de Zoologia e Botânica; Física, Química, Mineralogia e Geologia. O prestígio da instituição era tal que, a partir de 1843, os bacharéis nele formados não necessitavam realizar os exames para ingresso ao ensino superior.

Em 1827, D. Pedro I sancionou uma lei que criava as escolas de "primeiras letras", as chamadas pedagogias, único nível ao qual as meninas tinham acesso. A lei definia os limites da educação feminina que deveria se restringir a escrever, contar, bordar e costurar. Às crianças negras, indígenas e mestiças, eram negadas quaisquer formas de escolarização, e sua presença não era permitida nas escolas públicas. (TRINDADE, 2006).

É importante salientar que esta foi a única lei geral federal relativa ao ensino primário até 02 de janeiro de 1946, quando foi promulgado o Decreto-lei nº 8.529, que passou a organizar o Ensino Primário a partir dessa data. (ROMANELLI, 2007).

Desta forma, o ensino no período imperial mostra-se elitista, discriminante, e de valorização do ensino superior em detrimento do ensino secundário e primário. Nesse cenário, o ensino de Ciências Naturais, dependente de ações pontuais, quase que centralizadas do Colégio Pedro II, é incipiente e pouco abrangente, chegando a uma parcela quase insignificante da população. Se o Ensino de Ciências apresentava esse quadro, a produção do conhecimento científico no Brasil não era tão diferente. No entanto, é interessante observar a sua presença.

Maria M. Lopes (1997) em sua obra "O Brasil Descobre a Pesquisa Científica" faz uma interessante análise sobre a institucionalização das Ciências Naturais em nosso país, no século XIX, mas usando os Museus de História Natural como objeto de estudo. A autora chama a atenção para o Museu Nacional do Rio de Janeiro<sup>14</sup>, que em seu regulamento de 1876 destinava-se ao [...] estudo da História Natural, particularmente a do Brasil e ao ensino das Ciências Físicas e Naturais, sobretudo em suas aplicações à agricultura, indústria e artes". (M. M. LOPES, 1997, p.159).

Para a autora, o Museu Nacional foi por mais de um século, desde sua fundação em 1814, uma das principais instituições brasileiras para o desenvolvimento da atividade científica. Porém, esse fato geralmente é omitido de grande parte da historiografia oficial das ciências, em parte, porque até pouco tempo não só os museus brasileiros não mereceram a atenção dos historiadores, mas toda a atividade científica desenvolvida no país até o século XIX havia sido praticamente ignorada.

Sobre essa observação, a autora escreve:

... em todo o processo de evolução sem precedentes que marcou a História das Ciências nos últimos cinquenta anos, a atividade científica desenvolvida na América Latina, e de modo mais geral nos países não-europeus, permaneceu praticamente ignorada. As visões sobre o avanço da ciência construídas pelos sábios norte-atlânticos os tornaram incapazes de perceber, e muito menos valorizar, entre outros, seus colegas latino-americanos. Estas visões foram ainda

---

<sup>14</sup>Por decreto de 6 de junho de 1818, Dom João VI criou uma instituição destinada a "... propagar os conhecimentos e estudos das Ciências Naturais no Reino do Brasil ..." – Revista do Museu Nacional de dezembro de 1945.

reforçadas pelos viajantes-cientistas do mundo norte-atlântico, desde Humboldt até Einstein, que chegaram, sorriram com perplexidade e retornaram a suas casas - frequentemente assombrados com o fato de que pudessem existir instituições científicas e, particularmente, que essas pudessem levar a cabo programas de investigação. (M.M.LOPES, 1997, p.18)

Desta forma, a autora defende a negação da visão de que não houve produção científica no país até o início do século XX, ou de que as atividades existentes eram pré-científicas. De acordo com ela, no que se refere às Ciências Naturais, os museus brasileiros não só estiveram particularmente atuantes, como de fato institucionalizaram essas ciências e suas especializações no país.

### 2.1.3 Os Primeiros Anos da República

O final do regime imperial foi marcado por profundas mudanças no contexto social brasileiro, destacando-se o crescimento da classe média e sua participação na vida pública, a urbanização e a libertação dos escravos.

A Constituição da República de 1891 descentralizou o ensino e reservou à União o direito de criar instituições de ensino superior e secundário nos Estados, delegando a estes a competência para prover e legislar sobre a educação primária. O que ocorreu na prática foi o direcionamento do controle do ensino superior à União, que também administrava o ensino secundário no Distrito Federal e o direcionamento do controle do ensino primário e profissional aos Estados. Era a consagração do sistema dual de ensino, que reforçou a distância entre a educação para a classe dominante, concretizada nos níveis secundário e superior, e para o povo, restrita à educação primária e profissional. (ROMANELLI, 2007).

Essa dualidade provocou, segundo a autora, várias reformas, na primeira República, mas sem êxito para a solução dos problemas educacionais mais graves. A primeira delas, a de Benjamin Constant, não chegou sequer a entrar em prática, não sendo em alguns aspectos. Tentava a substituição do currículo acadêmico por um currículo enciclopédico, com a inclusão de disciplinas científicas e consagrou o ensino seriado.

Para Romanelli (2007):

Se a reforma Benjamin Constant teve o mérito de romper "com a antiga tradição do ensino humanístico", não teve, porém, o cuidado de pensar a educação a partir de uma realidade dada, pecando,

portanto, pela base e sofrendo dos males de que vão padecer quase todas as reformas educacionais que se tentou implantar no Brasil. Ademais, é preciso que se leve em conta o nível de preocupação que o Governo vinha manifestando para com a reconstrução do sistema educacional. A própria criação do Ministério da Instrução, Correios e Telégrafos, de curta duração, reunindo num só órgão a administração de coisas tão díspares, denunciava o grau de importância que assumia, para as classes dirigentes do momento, a educação do povo. (ROMANELLI, 2007, p.42).

Essa falta de cuidado com as questões educacionais tornou a tentativa de estruturar a formação científica, substituindo a tradição humanista clássica que vigorava no país, há mais de 300 anos, quase sem efeito. Nos moldes positivistas, foram introduzidas Matemática, Física, Astronomia, Biologia, Química e Sociologia. Nada disso se efetivou e o que ocorreu foi apenas um acréscimo das matérias científicas às tradicionais sem se conseguir implantar um ensino secundário adequado. (TRINDADE, 2006).

Uma síntese da evolução do sistema educacional brasileiro, desde a época do descobrimento até os primeiros anos da República pode ser verificada nos dados do Anuário Estatístico do Brasil de 1936. Até 1920, 75% da população brasileira era analfabeta e havia um número reduzido de escolas secundárias, em sua maioria particulares, que supriam os anseios da elite. (BRASIL, 1936). Para Trindade (2006) é possível afirmar que, até 1930, o nosso sistema educacional continuava em grande parte sob a inspiração jesuítica de conteúdo intelectualista, sem conexão com o trabalho, refletindo, sobretudo, uma cultura importada de modelos e padrões europeus e servindo quase que exclusivamente aos interesses da aristocracia.

#### 2.1.4 As Reformas e a Inclusão da Disciplina de Ciências no Currículo Brasileiro

O regime republicano instalado no Brasil e a forma como se conduziram no poder as elites, em nada modificou a estrutura socioeconômica no país. Assim, não havia pressão por uma demanda social de educação e, em consequência, também não havia necessidade de ampliação da oferta pela educação pública.

Em 1930, o governo do então presidente da República, Washington Luiz, foi derrubado por um movimento que marcou a “troca” do modelo agrário exportador pelo capitalista urbano. A revolução de 1930 foi resultado de uma crise que vinha de longe destruindo o monopólio do poder pelas velhas oligarquias, favorecendo a



implantação do capitalismo industrial no Brasil, que acabou gerando uma grande concentração populacional nas cidades e engendrou:

[...] a necessidade de fornecer conhecimentos a camadas cada vez mais numerosas, seja pelas exigências da própria produção, seja pelas necessidades do consumo que essa produção acarreta. Ampliar a área social de atuação do sistema capitalista industrial é condição de sobrevivência deste. Ora, isso só é possível na medida em que as populações possuam condições mínimas de concorrer no mercado de trabalho e de consumir. Onde, pois, se desenvolvem relações capitalistas, nasce a necessidade da leitura e da escrita, como pré-requisito de uma melhor condição de concorrência no mercado de trabalho. (ROMANELLI, 2007, p. 59).

Percebe-se, assim, que a educação precisava se expandir e atingir uma parcela mais ampla da população, ao contrário do que ocorreu no longo período colonial, em que a economia era predominantemente agrária. Se antes o acesso à educação era destinado apenas aos que se encontravam em um patamar econômico mais alto, agora, por pura necessidade do sistema de produção, era preciso flexibilizar a educação.

Soma-se a este fenômeno o fato de a população perceber a educação como uma oportunidade de se obter um posto no mercado de trabalho e uma possibilidade de ascensão social. (Romanelli, 2007). Neste contexto de valorização e aumento da demanda pela educação, a expansão capitalista alimentou a expansão escolar. Essa, por sua vez, ocorreu em meio a contradições, pois a pressão social pela educação, cada vez mais evidente, ameaçava o controle das elites no poder.

O que se verificou, a partir daí, foi o fato de uma expansão do sistema escolar, inevitável, ter-se processado de forma atropelada, improvisada, agindo o Estado mais com vistas ao atendimento das pressões do momento do que propriamente com vistas a uma política nacional de educação. É por isso que cresceu a distribuição de oportunidades educacionais, mas esse crescimento não se fez de forma satisfatória, nem em relação à quantidade, nem em relação à qualidade. (ROMANELLI, 2007, p. 61).

Em meio a essa expansão escolar desordenada, vinha crescendo no país, desde 1924, o "Movimento das Escolas Novas" que, na sua essência, discutia e apresentava a educação sob aspectos psicológicos e sociológicos<sup>15</sup> e era representado por educadores brasileiros reunidos, no Rio de Janeiro, sob a bandeira

---

<sup>15</sup>Em 1930, Lourenço Filho publicava seu mais famoso trabalho: *Introdução ao Estudo da Escola Nova*.

da Associação Brasileira de Educação (ABE). Por outro lado, a partir de 1922, começaram a aparecer as reformas estaduais de ensino<sup>16</sup>, antecipando as reformas nacionais que surgiriam a partir de 1930.

Para Romanelli (2007), a discussão centrada na ABE representava o início de uma disputa ideológica que iria culminar na publicação do "Manifesto dos Pioneiros da Educação Nacional", em 1932, e nas lutas travadas mais tarde em torno do projeto de Lei das Diretrizes e Bases da Educação Nacional.

No mesmo ano 1932, em pleno governo provisório de Getúlio Vargas, consolida-se a reforma Francisco Campos que, segundo Romanelli (2007), teoricamente era uma grande reforma e, efetivamente por meio de vários decretos, foi responsável por ter dado uma estrutura orgânica ao ensino secundário<sup>17</sup>, comercial e superior, pela criação do Conselho Nacional de Educação e da Universidade do Rio de Janeiro. "Era a primeira vez que uma reforma atingia profundamente a estrutura do ensino e, o que é importante, era a primeira vez imposta a todo território nacional". (p.131).

Os decretos nº 19.850 e 21.241 trataram do ensino secundário e foram responsáveis por uma verdadeira transformação. O ensino secundário teve seu currículo seriado e passou a se constituir de dois ciclos. O primeiro ciclo, ou fundamental, com duração de cinco anos, comum a todos os estudantes, tinha como objetivo preparar o homem para a vida em sociedade, formando o cidadão como um todo. O segundo ciclo, ou complementar, com duração de dois anos, tinha o intuito de preparar o indivíduo para os exames de ingresso nos cursos superiores, assumindo, assim, um caráter eminentemente propedêutico. (DIOGO e GOBARA, 2008).

Romanelli (2007) comenta o caráter de cultura geral e humanística do currículo presente na reforma Francisco Campos e do seu objetivo primordial que,

---

<sup>16</sup>A primeira delas em 1920, por Sampaio Dória, em São Paulo; em 1922/1923, no Ceará, por Lourenço Filho; em 1925/1928, no Rio Grande do Norte, por José Augusto; 1922/1926, no Distrito Federal, e 1928 em Pernambuco, ambas por Carneiro Leão; em 1927/1928, no Paraná, por Lysímaco da Costa; 1927/1928, em Minas Gerais, por Francisco Campos; em 1928, no Distrito Federal, por Fernando de Azevedo e a da Bahia, em 1928, por Anísio Teixeira.

<sup>17</sup>Francisco Campos escreveu: A finalidade exclusiva do ensino secundário não há de ser a matrícula nos cursos superiores; o seu fim, pelo contrário, deve ser a formação do homem para todos os grandes setores da atividade nacional, constituindo no seu espírito todo um sistema de hábitos, atitudes e comportamento que o habilitem a viver por si e tomar, em qualquer situação, as decisões mais convenientes e mais seguras. (ROMANELLI, 2007, p.135).

apesar de organizar o ensino secundário e discursar a favor da formação do homem e do seu espírito, não mudou os rumos que apontavam para o ingresso no curso superior. Esse objetivo foi desviado pela pressão da demanda social, que forçou a abertura à classe média emergente, criando impasses na educação e “obrigando o Governo a várias tentativas de reformulação do ensino, quase sempre infrutíferas, devido ao jogo antagônico dos interesses representados no poder”. (p.159).

O quadro 1 mostra a lógica de distribuição disciplinar, em que é possível observar a preocupação com o ingresso no ensino superior.

**Quadro 1 - Organização do Ensino Secundário na Reforma Francisco Campos**

Reforma Francisco Campos							
Ciclo Fundamental		Ciclo Complementar					
		Candidatos à Faculdade de Direito		Candidatos às Faculdades de Medicina, Odontologia e Farmácia		Candidatos às Faculdades de Engenharia e Arquitetura	
Disciplina	Série	Disciplina	Série	Disciplina	Série	Disciplina	Série
Português	I, II, III, IV, V	Latim	I, II	Alemão e Inglês	I, II	Matemática	I, II
Francês	I, II, III, IV	Literatura	I, II	Matemática	I	Física	I, II
Inglês	II, III, IV	História	I	Física	I, II	Química	I, II
Latim	IV, V	Noções de Economia e Estatística	I	Química	I, II	História Natural	I, II
Alemão	facultativo	Biologia Geral	I	História Natural	I, II	Geofísica e Cosmografia	I
História	I, II, III, IV, V	Psicologia e Lógica	I	Psicologia e Lógica	I	Psicologia e Lógica	I
Geografia	I, II, III, IV, V	Geografia	II	Sociologia	II	Sociologia	II
Matemática	I, II, III, IV, V	Higiene	II			Desenho	II
Ciências Físicas e Naturais	I, II	Sociologia	II				
Física	III, IV, V	História da Filosofia	II				
Química	III, IV, V						
História Natural	III, IV, V						
Desenho	I, II, III, IV, V						

Reforma Francisco Campos			
Ciclo Fundamental		Ciclo Complementar	
		Candidatos à Faculdade de Direito	Candidatos às Faculdades de Medicina, Odontologia e Farmácia
		Candidatos às Faculdades de Engenharia e Arquitetura	
Música (canto orfeônico)	I, II, III		

Fonte: o autor - adaptado de Romanelli (2007)

Não se pode deixar de observar que a Reforma de Francisco Campos, continuou marginalizando o ensino primário e desatendendo a formação de professores, mas instituiu para o secundário as disciplinas anuais com frequência obrigatória.

A reforma Francisco Campos marca o surgimento da disciplina de Ciências Físicas e Naturais, como unidade curricular, no ciclo ginásial, nas primeiras duas séries, de um total de cinco. Anteriormente, existiam nos currículos secundários as disciplinas Física e Química, História Natural, Geografia e Elementos de Cosmografia, Elementos de Mecânica e Astronomia, sem que houvesse no currículo escolar um campo integrado dessas ciências.

Segundo Macedo e Lopes (2002), um importante papel é conferido ao professor de Ciências Naturais Francisco Venâncio Filho, do Colégio Pedro II. Ele afirmou, em palestra conferida na associação Brasileira de Educação (ABE), em 1937, que o surgimento da disciplina de Ciências teve por objetivo uma serialização contínua ao estudo da natureza na educação secundária brasileira, assumindo o papel de uma introdução geral às ciências, provavelmente influenciada por ações norte-americanas de implantação de uma disciplina de introdução às ciências (General Science), cujas razões para a inserção nos currículos eram:

- 1) necessidade de iniciar mais cedo a formação em ciências, de forma a garantir conhecimentos básicos para muitos alunos que não chegavam ao fim do ensino secundário;
- 2) necessidade de atrair mais alunos para cursar as disciplinas científicas, principalmente em virtude da diminuição das matrículas nas disciplinas científicas específicas;
- 3) reação ao processo de academização acentuado que atingia as disciplinas científicas específicas, em virtude destas tenderem a ser equiparadas à natureza das disciplinas universitárias, para as quais os alunos da escola secundária eram preparados;
- 4) como consequência do processo anterior, necessidade de um

espaço da escola capaz de permitir uma formação científica mais voltada para a vida cotidiana, função não cumprida pelas disciplinas específicas; 5) necessidade de organizar um curso adequado que fosse apropriado à emergente junior high school. (DEBOER, 1991, apud MACEDO E LOPES, 2002, p.88).

A General Science tinha objetivos de formação mais utilitária e vocacional, com caráter experimental, voltado aos interesses práticos dos alunos. A metodologia defendia o trabalho com projetos e resolução de problemas associados ao cotidiano, sem deixar de associar os objetivos aos princípios da ciência, como a defesa do método científico. Era sobretudo na ideia de utilidade que a formação integrada das ciências poderia servir à população em geral, que permaneceria um número reduzido de anos na escola, que legitimava a General Science.

Macedo e Lopes (2002) afirmam que esse objetivo da General Science norte americana foi reinterpretado e configurou a criação da disciplina de Ciências no Brasil, que na Reforma Francisco Campos previa duas horas semanais em cada uma das duas primeiras séries do ensino secundário e listavam as unidades atmosfera, calor e luz, água, oxidação e redução, e vida para a primeira série, e terra, magnetismo e eletricidade, seres vivos, som e sociedades, para a segunda série. Nota-se a intenção de mesclar os conteúdos de Física, Química e Biologia, relacionados a alguns aspectos da vida cotidiana.

Defendia-se, na legislação brasileira em 1931, que o objetivo dessa disciplina era fornecer uma noção geral dos fenômenos da natureza e das aplicações na vida cotidiana, valorizando a experimentação e a observação, o raciocínio e os interesses vocacionais. Porém, a adequação aos interesses dos alunos desencadeou ações que restringiram significativamente o vocabulário científico, valorizando atividades aplicadas ao cotidiano do aluno. Conforme Macedo e Lopes (2002), "a organização dos conteúdos, por conseguinte, tendia a ser feita de forma a estudar temas considerados fundamentais - água, ar, terra<sup>18</sup> - sob o enfoque de diversas ciências". (p.90)

Mais tarde, com a Lei Orgânica do Ensino Secundário, de 1942, no âmbito da denominada Reforma Capanema, o curso secundário foi organizado em dois ciclos: o ginásial, de quatro anos e o colégio, de três anos (Clássico ou Científico). Nessa

---

<sup>18</sup>Tais temas são embasados nos quatro elementos de Aristóteles, substituindo-se o fogo pela energia (Venâncio Filho, 1940, apud Macedo e Lopes, 2002).

nova organização, a disciplina de Ciências Naturais foi prevista para ser desenvolvida nas duas últimas séries, conforme o quadro 2.

**Quadro 2 - Organização do Ensino Secundário após a Reforma Capanema**

Reforma Capanema					
Primeiro Ciclo - Ciclo Ginasial (4 séries)		Segundo Ciclo (3 séries)			
		Curso Clássico (3 séries)		Curso Científico (3 séries)	
Disciplina	Série	Disciplina	Série	Disciplina	Série
Português	I, II, III, IV	Latim	I, II	Alemão e Inglês	I, II
Francês	I, II, III, IV	Literatura	I, II	Matemática	I
Inglês	II, III, IV	História	I	Física	I, II
Latim	I, II, III, IV	Noções de Economia e Estatística	I	Química	I, II
Matemática	I, II, III, IV	Biologia Geral	I	História Natural	I, II
Ciências Naturais	III, IV	Psicologia e Lógica	I	Psicologia e Lógica	I
História Geral	I, II	Geografia	II	Sociologia	II
História do Brasil	III, IV	Higiene	II		
Geografia Geral	I, II	Sociologia	II		
Geografia do Brasil	III, IV	História da Filosofia	II		
Trabalhos Manuais	I, II				
Desenho	I, II, III, IV				
Música (canto orfeônico)	I, II, III, IV				

Fonte: o autor - adaptado de Romanelli (2007)

As reformas, os interesses e a organização da sociedade brasileira culminaram na primeira Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, em 1961 (LDB, lei no. 4.024/61), segundo a qual a disciplina de Ciências Naturais foi prevista para ser desenvolvida nos quatro anos do ginásio, e na lei no. 5.692/71 que estendeu a disciplina de Ciências também aos quatro anos do ensino primário. (GHIRALDELLI JR., 1991).

Dessa forma, entende-se que depois da Reforma Francisco Campos de 1932 e da Reforma Capanema (1942 a 1946), foi somente em 1961, com a promulgação da LDB 4024/61, que houve a obrigatoriedade para o ensino de Ciências nos anos finais do ensino do antigo ginásio, corroborando o previsto no primeiro artigo da lei, que previa como objetivo para a educação o preparo do indivíduo e da sociedade

para o domínio dos recursos científicos e tecnológicos que lhes permitam utilizar as possibilidades e vencer as dificuldades do meio.

Estas duas Leis reformularam a educação básica brasileira, especificamente o ensino de 1º e 2º graus a partir de princípios escolanovistas. A primeira ligou-se aos princípios originais da Pedagogia Nova. A segunda cedeu espaço ao escolanovismo já nos moldes da Pedagogia Tecnicista. Essas ideias vão influenciar as políticas de educação das décadas seguintes, inclusive em alguns aspectos da atual Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, Lei nº 9.394/96.

O referencial para o ensino de Ciências, na década de 1970, foi fortemente influenciado por grandes projetos de ensino no campo das Ciências (PSSC, BSSC, CBA, Nuffield, entre outros)<sup>19</sup>, que traziam implícito que o aluno seria quase amoldável conforme a qualidade do produto, baseada principalmente na competência científica, na experiência de magistério e na sensibilidade pedagógica de seus autores. Nessa concepção, o material didático era o trilho que conduziria o aluno ao domínio do conteúdo científico, e o professor a satisfazer as exigências da comunidade. Dessa forma, a interpretação das experiências didáticas com resultados positivos sistematicamente negligenciava ou reduzia ao mínimo o papel da subjetividade e das escolhas dos alunos e do professor. (VILLANI, 2001, p.172).

Em termos de inserção disciplinar, a partir de 1971, com a Lei 5.692/71, a disciplina de Ciências passou a ter caráter obrigatório nas oito séries do primeiro grau. Decorrente dessa situação, a nova lei trouxe a necessidade de suprir os quadros com novos professores, com formação na área de Ciências. No sentido de atender tal demanda, o Conselho Nacional de Educação (CNE) estabeleceu a criação dos cursos de Licenciatura Curta (LC) no Brasil, dentre eles o Curso de Licenciatura em Ciências que, de certa forma, mesmo consistindo num avanço no sentido de qualificar em nível superior os professores, acabou não resolvendo o

---

<sup>19</sup>Em 1955, iniciou-se nos Estados Unidos um movimento de renovação do ensino de ciências experimentais, que se estendeu, posteriormente, à Europa e aos demais continentes (África, Ásia e América Latina), compreendendo mais de cinquenta países. O desencadeamento deste movimento de renovação pode ser atribuído ao PSSC (Physical Science Study Committee), um dos mais reconhecidos currículos de Física do mundo. (PINHO, 2000).

O BSSC (Biological Science Study Committee), o CBA (Chemical Bond Approach), e o NUFFIELD (Projects in Physics, Chemistry, and Biology of the Nuffield Foundation) originários dos Estados Unidos ou Inglaterra tiveram impacto no Brasil, principalmente nos processos de formação docente. (GONÇALVES e MARQUES, 2012)

déficit de profissionais dessas áreas, ao mesmo tempo que apressou e precarizou a formação docente. (MAGALHÃES e PIETROCOLA, 2006).

Passados mais de vinte e cinco anos da promulgação dessas leis, a nova Lei de Diretrizes e Bases (LDB 9394/96) tornou obrigatória a formação superior para o exercício do magistério na Educação Básica, o que já vinha acontecendo para o Ensino Médio e para os anos finais do Ensino Fundamental, mas não para os professores das séries iniciais. A esse respeito, Hamburger (2007) comenta que “o resultado é que não há, atualmente, estrutura legal nem cursos adequados para uma boa formação dos professores das séries iniciais, talvez os mais importantes na educação das crianças” (p.96), gerando interrogações a respeito da formação científica desses profissionais da educação básica e de sua relação com o conhecimento científico.

## **2.2 A disciplina de Ciências nas Diretrizes Curriculares**

Uma síntese da evolução da educação brasileira pode começar pelos padres da Companhia de Jesus e seu ideário contra-reformista, passar pelo Brasil Império e a obra educacional de D. João VI, voltando-se para as necessidades imediatas da presença da corte portuguesa no Brasil, pelas reformas educacionais estaduais pensadas a partir de 1920 e seguidas pelo início da implantação das primeiras universidades, chegando, não sem contradições, mas sob o espírito do capitalismo emergente, à criação do Conselho Federal de Educação em 1931, e as Reformas Francisco Campos e Capanema.

Porém, centrar atenção na questão das Diretrizes Curriculares remete, segundo Ciavatta e Ramos (2012) ao golpe militar de 1964, quando se instala no Brasil um regime de rígidos controles em todos os setores da sociedade, inclusive nas universidades.

Ao mesmo tempo:

Reformas e planos desdobram-se em planos decenais, programas de ação, programas estratégicos, reformas de ensino. Emanam do poder autoritário em consonância com as agências multilaterais, a exemplo do cumprimento da Carta de Punta del Este (1961), o Plano Decenal da Educação da Aliança para o Progresso (1961 a 1970) e os Acordos MEC-USAID (1964 a 1968). As reformas do ensino superior (lei n. 5.540/68) e do ensino de 1º e 2º graus (lei n. 5.692/71) incorporam a ideia de diretrizes e bases da educação nacional. A



profissionalização compulsória do 2º grau inaugura a época dos Pareceres que cumprem o papel de diretrizes normativas no sentido da organização e do funcionamento do ensino. (CIAVATTA e RAMOS, 2012, p.15).

Para as autoras, a ideia de Diretrizes distorceu a concepção de educação pública, apontando o caso da lei n. 4.024/61 que partilhou os recursos públicos com o setor privado, e o caso da lei n. 5.692/71 que, por imposição do regime militar, reduziu a aplicação de recursos na educação para menos de 3% do orçamento da União, além de repassar gradativamente mais recursos ao setor privado, em cumprimento a interesses clientelistas de políticos e empreiteiros.

Entretanto, mudanças no mundo do trabalho, o processo de redemocratização das relações institucionais e a elaboração de uma nova LDB, levaram a discussão sobre uma possível formação que incorporasse dimensões políticas comprometidas com a cidadania, no fim da década de 1980.

A LDB de 1996 marcou o início de um movimento de reformas na educação brasileira, e a introdução de um novo discurso no âmbito educacional, ao qual Ciavatta e Ramos (2012) denominam como "era das diretrizes", apontadas pelas autoras como orientações explícitas de como deveria ser pensada e conduzida a ação educacional nas escolas.

Novos procedimentos deveriam alimentar os princípios educacionais, orientando-os aos movimentos internacionais que influenciavam reformas e estatutos. Assim, agências multilaterais, como a Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO) e os Bancos Mundial e Interamericano de Desenvolvimento (BIRD e BID) advogavam políticas educacionais cujos interesses econômicos, segundo Lopes (2008), eram de evidência neoliberal. Além disso, como apontam Ciavatta e Ramos (2012):

O relatório Jaques Delors (1998), originado da Reunião Internacional sobre Educação para o Século XXI da UNESCO, influenciou esse movimento com a formulação das quatro grandes necessidades de aprendizagem ou os quatro pilares da educação: aprender a conhecer, aprender a fazer, aprender a conviver e aprender a ser. No Brasil, as DCNEM<sup>20</sup> e as DCNEP<sup>21</sup>, ambas baseadas em competências, tiveram como fundamento os princípios axiológicos

---

<sup>20</sup>DCNEM - Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio.

<sup>21</sup>DCNEP - Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio Profissional.

expostos nas respectivas diretrizes, na verdade, uma releitura desses pilares. Nesse documento e em outros que orientaram as reformas, a principal finalidade da educação contemporânea seria a formação de personalidades flexíveis para a adaptação à realidade instável e incerta. A era das diretrizes coincide, assim, com a era das incertezas. (p.17).

Tais princípios marcariam a transição entre o modelo educacional imposto pela ditadura militar, a reação da democracia com a Constituição de 1988, a discussão das reformas curriculares e as novas formas de atuação do Estado para com as políticas sociais no Brasil.

A lógica educacional em meados da década de 1990 buscou atender exigências definidas a partir de um novo modelo de acumulação capitalista, a globalização, fator marcante para as formas de financiamento da educação que se voltam cada vez mais para entidades internacionais, como o Banco Mundial.

Para Libâneo (2007):

A globalização pressupõe [...] a submissão a uma racionalidade econômica baseada no mercado global competitivo e auto-regulável. Essa racionalidade econômica exclui a regulação do mercado pelo Estado, já que entende que aquele tende a se equilibrar e se auto-regular em razão da lei natural da oferta e da procura. Com o objetivo de adotar essa racionalidade, os países terceiro-mundistas devem, portanto, promover uma completa desregulamentação ou desmonte dos mecanismos de proteção e de segurança da economia nacional, em conformidade com o receituário neoliberal. (p.75).

Segundo Bonamino e Martinez (2002), a Constituição Federal de 1988 marcou o registro das discussões a respeito de uma base nacional comum, que buscava conteúdos mínimos para o ensino fundamental dentro dos princípios de igualdade e de diversidade, com o objetivo de assegurar uma formação básica comum e a coexistência de registros culturais diferenciados, em qualquer proposta curricular.

A nova LDB (Lei de Diretrizes e Bases), em tramitação do Congresso Federal desde 1988, considerava incumbência da União em colaboração com estados, Distrito Federal e municípios, estabelecer diretrizes para organizar os currículos e seus conteúdos mínimos, assegurando a formação básica comum (art. 9º, IV).

Durante a década de 1990 ocorreram diversas iniciativas curriculares no Brasil voltadas a necessidade de manter o país no rumo da globalização e da

abertura de mercado, atendendo à lógica neoliberal. Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) constituem exemplo dessa tendência que, segundo Santos e Mesquida (2007), “propõem a formação para o trabalho, para o mercado de trabalho, para a cidadania, para o imediato, desenvolvendo as habilidades (competências), transferindo para o plano subliminar ideias mais relacionadas ao um fazer, a um agir, e menos ao pensar, ao refletir.” (p. 107).

No que se refere ao ensino de Ciências, as orientações para a disciplina nos terceiro e quarto ciclos do ensino fundamental (5<sup>a</sup> a 8<sup>a</sup> séries) são apontadas no caderno número quatro dos PCN, que apresenta os objetivos gerais para o ensino de Ciências:

Os objetivos de Ciências Naturais no ensino fundamental são concebidos para que o aluno desenvolva competências que lhe permitam compreender o mundo e atuar como indivíduo e como cidadão, utilizando conhecimentos de natureza científica e tecnológica. [...] O ensino de Ciências Naturais deverá então se organizar de forma que, ao final do ensino fundamental, os alunos tenham desenvolvido as seguintes capacidades. (BRASIL, 1997).

O termo aqui designado como "competências" foi definido pelo Parecer CEB/CNE n.16/99 como "capacidade de mobilizar, articular e colocar em ação, valores, habilidades e conhecimentos necessários para o desempenho eficiente e eficaz de atividades requeridas pela natureza do trabalho". Posteriormente, o Parecer CNE/CP n.29/2002 acrescentou os fatores "atitudes e emoções".

Para Ciavatta e Ramos (2012) o sentido do termo competência ainda inclui componentes dos quatro pilares da educação da UNESCO, ou seja, o saber, o saber fazer, o saber ser e o saber conviver. Assim, a competência existiria "quando esses saberes são mobilizados e articulados para a resolução de problemas no campo de atuação profissional". (p.22).

Para Arco-Verde (2003) a educação paranaense sobreviveu ao que denominou de "Estado Neoliberal" para a educação brasileira, bem como, às formas de vigilância, fiscalização, avaliação e controle que este estado criou, e sua forma de conceituar as competências e habilidades como pilares da educação, características do período de 1995 a 2002 no governo estadual. A autora refere-se ao modelo estabelecido pela LDB 9394/96 e a busca por uma base comum curricular para a educação brasileira. Em suas palavras:

É nessa escola de resistência que se crê, e é nela que reside a intencionalidade da dimensão pedagógica, cuja definição está no esclarecimento de ações educativas e de seu papel, e que possibilitem a formação do cidadão participativo, responsável, comprometido, crítico e criativo. Uma escola cuja supremacia é o trabalho com o conhecimento escolar. Conhecimento este, que é específico, advindo da produção intelectual dos homens, mas que serve para possibilitar também o conhecimento amplo, elaborado na ação humana coletiva, numa teia de relações sociais, as quais geram novas necessidades de reflexões e elaborações teóricas. (ARCO-VERDE, 2003, p.2).

Percebe-se que ao referir-se como "escola de resistência", a autora está defendendo a resistência à lógica de educação presente nos Parâmetros Curriculares Nacionais, aos quatro pilares da educação da UNESCO e ao processo de globalização do estado neoliberal imposto ao "Sistema" Nacional de Educação.

A palavra "sistema" foi destacada em função de Saviani (2008) afirmar que a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional não contempla as condições e características próprias da noção de sistema, chegando a afirmar que "não existe sistema educacional no Brasil". (p.109). O autor defende, a partir de suas conclusões, que a palavra "sistema" seja substituída pela palavra "estrutura", explicitando a sua inadequação à realidade brasileira, assumindo a hipótese de que a escola pública brasileira assumiu um papel transplantado culturalmente de uma tendência liberal.

Todos esses aspectos, somados ao fato de que a Constituição Federal de 1988, ao invés de criar um sistema nacional de educação, opta por pluralizar os sistemas de ensino, legitimam a possibilidade de se descentralizar ações curriculares, tanto a nível estadual, como de âmbito municipal, que se articula e se organiza por meio de uma colaboração pautada em normas e finalidades gerais, por meio de competências privativas, concorrentes e comuns. "A insistência na cooperação, a divisão de atribuições, a assinalação de objetivos comuns com normas nacionais gerais indicam que, nesta Constituição, a aceção de sistema dá-se como sistema federativo por colaboração tanto quanto de Estado Democrático de Direito". (CURY, 2002, p.173).

#### 2.2.1 As Diretrizes Curriculares Estaduais do Paraná

A Constituição Federal de 1988, ao optar por um regime normativo e político plural e descentralizado, no qual se cruzam novos mecanismos de participação

social com um modelo institucional cooperativo e recíproco que amplia o número de sujeitos políticos capazes de tomar decisões (CURY, 2002), abre a possibilidade aos Estados de legislar sobre as bases educacionais de forma também descentralizada. Assim, a política de currículo assume, no Paraná, uma identidade própria, a partir de tentativas de reforma curricular contidas em documentos de âmbito estadual.

O Paraná, já apresentava um exemplo de tentativa de reforma curricular no documento “Currículo Básico para a Escola Pública do Estado do Paraná”, fundamentado na pedagogia histórico-crítica e lançado em 1990, com primeira impressão de 90 mil exemplares, segunda impressão de 30 mil exemplares em 1992, e terceira com 5 mil exemplares em 1997, com o lançamento de sua versão eletrônica em 2003.

O contexto de construção do Currículo Básico remonta à década de 1980, em que o Brasil passou por um movimento marcado pela defesa da Escola Pública para a maioria da população (FIGUEIREDO, 2005) e as políticas públicas buscavam superar a problemática do fracasso escolar e por um ensino de qualidade.

No Currículo Básico, o objetivo da disciplina de Ciências explicita seu caráter histórico-crítico:

[...] o objetivo da proposta do ensino de ciências é explicitar as necessidades históricas que levaram o homem a compreender e apropriar-se das leis que movimentam, produzem e regem os fenômenos naturais. Mas, antes de se compreender como os homens produziram e se apropriaram do conhecimento dos fenômenos naturais e suas leis, faz-se necessário levantar uma questão fundamental: Que exigências levaram os homens a elaborar teorias que respondam às necessidades produzidas em cada sociedade determinada? (PARANÁ, 1997, p.107).

O período delimitado entre 1995 e 2002 marcou no Paraná a valorização dos pressupostos contidos nos Parâmetros Curriculares Nacionais como base curricular. A ideia de temas transversais, competências e habilidades, foi largamente difundida e incentivada pela Secretaria de Educação que, nesse período, passou a produzir material didático e relacionar os temas a projetos de parceria com empresas e instituições, ações que, segundo Arco-Verde (2003), contribuíram para uma desvalorização do conhecimento escolar e um "esvaziamento" do conteúdo de ensino das disciplinas.

Nesse contexto, já em novo mandato de governo estadual, marca-se a data de setembro de 2003 para o início das discussões a respeito da construção das Diretrizes Curriculares Estaduais do Paraná que, segundo a autora, é marcada por uma profunda reflexão a respeito da cultura escolar e da identidade da escola pública. Arco-Verde (2003) comenta o diagnóstico inicial da realidade das escolas, pautado por programas de formação continuada que fugiam do cerne do trabalho educativo, focando questões motivacionais e de sensibilização.

Havia também programas apoiados e patrocinados por empresas privadas ou por instituições governamentais, cujos serviços, via de regra, se apresentavam com um ótimo material de mídia, propostas de capacitação dos professores pelas empresas ou órgãos contratados, assim como a distribuição de materiais didáticos aos alunos e premiações para as escolas, alunos ou professores. Tais projetos, em sua maioria terceirizados, apontavam para a ausência de uma política pública educacional do Estado, que ficava a mercê de propostas díspares, sem consistência e unidade teórica, além da carência de indicadores pedagógicos que fossem desenvolvidos nas escolas da rede estadual. A proposta de minimização do Estado, própria de concepções neoliberais, é claramente identificada nessas ações. Como exemplo, registra-se que os Departamentos de Ensino Fundamental e Médio da SEED passaram, durante a gestão até 2002, a atuarem com base nesses projetos e programa externos, de instituições privadas variadas, que, em última instância decidiam e direcionavam a política educacional do Estado. Não se encontrava, na SEED, neste período, uma proposta pedagógica do Estado, profissionais que desenvolvessem este tipo de atividade, nem documentos que apontassem as diretrizes curriculares para as escolas da rede estadual. (ARCO-VERDE, 2003, p.2).

Em contrapartida, os problemas escolares eram graves e representavam uma necessidade de mudanças. Justifica-se, a partir desses fatos, o caminho de construção de uma nova política pública de educação. Tal política foi baseada na construção de novas diretrizes educacionais para a Educação Básica. (ARCO-VERDE, 2003).

A autora separa a história dessa construção em seis fases. A primeira, ocorrida em 2003, reuniu professores em seminários para a leitura de documentos referenciais, discutindo, entre outros assuntos, a conjuntura da educação nacional, o conceito e os desafios da reformulação curricular.

A segunda fase envolveu cursos, eventos e reuniões técnicas, entre 2003 e 2004 com o conjunto dos professores, que tiveram como objetivo analisar os desafios curriculares para as áreas de ensino de todos os níveis e modalidades de

ensino e dos cursos específicos da Educação Profissional. Segue-se, entre 2004 e 2005, uma série de encontros e reuniões pedagógicas no interior das escolas, compondo a terceira fase.

A quarta fase, que se encerrou em 2005, sistematizou as Diretrizes Curriculares por disciplina, gerando documentos que foram encaminhados aos municípios e a todos os Núcleos Regionais de Educação (NRE) para contribuições, a partir das quais, deu-se início a quinta fase do processo, que compreendeu a:

[...] sistematização das propostas em um texto preliminar, sob a responsabilidade dos técnicos das equipes de ensino da SEED. Com a intenção de imprimir unidade teórico-metodológica às propostas das disciplinas, considerando a diversidade da natureza e finalidade dos níveis e modalidades, os textos foram apresentados em plenária, debatidos, confrontados e enriquecidos com a participação dos técnicos e chefias de todos os departamentos e coordenações que constituem a equipe da SEED. Diante do indicativo de construção de um texto comum, para cada disciplina da Educação Básica, foi instituída uma comissão interdepartamental para a mediação das discussões entre os técnicos dos diferentes níveis e modalidades, com o objetivo de que as contribuições e contradições, apontadas nos textos preliminares, fossem incorporadas ao documento, a ser encaminhado às escolas, a partir de julho de 2006. (ARCO-VERDE, 2003, p.25).

Arco-Verde (2003) denomina a sexta fase de fase de avaliação, contínua e reflexiva. O acompanhamento das propostas de reformulação curricular efetivada por vários fóruns, incluindo os NRE e a SEED, procurou contemplar a todos que estivessem com dificuldades.

A DCO de Ciências é fruto da sexta fase. Em 2006 a SEED lançou oficialmente a primeira versão das Diretrizes Curriculares de Ciências, que posteriormente foi reformulada, em 2008, refazendo o caminho da fase 4, em que novas propostas foram debatidas com o conjunto de professores e novo texto foi redigido, transformando-se na versão DCO de Ciências (2008).

É pertinente observar, em síntese, que os professores de Ciências, na década de 1980, foram apresentados ao Currículo Básico, que trazia uma forma de seleção de conteúdos também "estranha", se comparada com a tradição de seleção "AR - ÁGUA - SOLOS - (ASTRONOMIA)", "SERES VIVOS", "CORPO HUMANO", "FÍSICA / QUÍMICA". Tratava-se de uma forma circular de abordagem, que se baseava em

eixos de conteúdos divididos por grupos, que por sua vez, deveriam ser trabalhados no mesmo ano/série e em todos os anos/série.

Mas o essencial para reflexão deste momento está centrado no agente de mudança interno, o professor de Ciências, engajado na missão de mudança que se inicia no ano de 2003 e se estende a 2005, em reuniões coletivas de discussão sobre os rumos curriculares. O professor de Ciências foi convidado, por meio de mecanismos oficiais, a operar a mudança de currículo que se considerava necessária, e assumiu esse desafio nos anos de 2003 a 2005, quando as primeiras versões das Diretrizes tomaram forma de texto.

A discussão coletiva que se seguiu ao lançamento das versões preliminares mobilizou os Núcleos Regionais para a missão de mudança. Nos anos de 2007 e 2008 uma grande onda de disseminação da política educacional foi efetivada pela Secretaria de Educação. A discussão saiu da SEED e entrou pela escola através de reuniões, oficinas e debates.

### 2.2.2 A Diretriz Curricular de Ciências do Paraná

O texto DCO - Ciências é organizado em dois grandes blocos, o primeiro, tratando de uma abordagem mais geral intitulada "A Educação Básica e a Opção pelo Currículo Disciplinar", em que se condensam os pressupostos curriculares da política de educação vigente. O segundo bloco trata especificamente da disciplina de Ciências e leva como título "Diretrizes Curriculares de Ciências".

No primeiro bloco há uma discussão inicial sobre os sujeitos da educação básica e sobre o papel da escola para com esses sujeitos. Já no início, o texto deixa clara sua intenção de reestruturação curricular, quando afirma que, "[...] nestas diretrizes, propõe-se uma reorientação na política curricular com objetivo de construir uma sociedade justa, onde as oportunidades sejam iguais para todos". (PARANÁ, 2008, p.16).

O texto identifica os sujeitos da Educação Básica, crianças, jovens e adultos como oriundos, em geral, das classes assalariadas, urbanas ou rurais, de diversas regiões e com diferentes origens étnicas e culturais, os quais devem ter acesso ao conhecimento produzido pela humanidade que, na escola, está representado pelos conteúdos das disciplinas escolares.



O currículo disciplinar é assumido no documento:

Assumir um currículo disciplinar significa dar ênfase à escola como lugar de socialização do conhecimento, pois essa função da instituição escolar é especialmente importante para os estudantes das classes menos favorecidas, que têm nela uma oportunidade, algumas vezes única, de acesso ao mundo letrado, do conhecimento científico, da reflexão filosófica e do contato com a arte. (PARANÁ, 2008, p.16).

Propõe-se, no texto, que os conteúdos disciplinares sejam tratados de forma contextualizada e por meio de relações interdisciplinares, a fim de que possam contribuir para a crítica às contradições sociais, políticas e econômicas presentes na estrutura da sociedade contemporânea.

Após essa introdução, o texto traz, usando o subtítulo "Fundamentos Teóricos", uma discussão sobre a concepção de currículo que o fundamenta. Ao identificar algumas formas de se conceber o currículo, assume a tensão entre o currículo como documento e o currículo como prática, e indica que, para seu enfrentamento, o currículo como documento deve ser objeto de análise contínua dos sujeitos da educação, principalmente no que tange à concepção de conhecimento que carrega.

Quando se considera o currículo tão somente como um documento impresso, uma orientação pedagógica sobre o conhecimento a ser desenvolvido na escola ou mera lista de objetivos, métodos e conteúdos necessários para o desenvolvimento dos saberes escolares, despreza-se seu caráter político, sua condição de elemento que pressupõe um projeto de futuro para a sociedade que o produz. Faz-se necessária, então, uma análise mais ampla e crítica, ancorada na ideia de que, nesse documento, está impresso o resultado de embates políticos que produzem um projeto pedagógico vinculado a um projeto social. (PARANÁ, 2008, p.18).

Para aprofundar a reflexão, o texto cita três matrizes curriculares. O currículo vinculado ao academicismo e ao cientificismo, que trata a disciplina escolar como ramificação do saber especializado; o currículo vinculado às subjetividades e experiências vividas pelo aluno, principalmente difundido pelos teóricos da Escola Nova e fundamento dos PCN; e o currículo como configurador da prática, vinculado às teorias críticas.

A clara opção e defesa da terceira matriz está impressa, no documento, dessa forma:

O currículo como configurador da prática, produto de ampla discussão entre os sujeitos da educação, fundamentado nas teorias críticas e com organização disciplinar é a proposta destas Diretrizes para a rede estadual de ensino do Paraná, no atual contexto histórico. [...] não se trata de uma ideia nova, já que, num passado não muito distante, fortes discussões pedagógicas se concretizaram num documento curricular que se tornou bastante conhecido, denominado Currículo Básico. (PARANÁ, 2008, p.21)

A vinculação com o Currículo Básico fica evidente, também, quando o texto menciona que as Diretrizes Curriculares se apresentam como frutos daquela matriz curricular, com duas décadas de diferença temporal e outras marcas de construção metodológica.

Sobre a relação dessa opção e as ciências de referência, há no texto um importante destaque sobre as disciplinas escolares que, segundo o documento, apesar de serem diferentes na abordagem, estruturam-se nos mesmos princípios epistemológicos e cognitivos, constituindo critérios de sentido que organizam a relação do conhecimento para as orientações para a vida como prática social. Sob esse aspecto, as disciplinas são defendidas no texto como indispensáveis para a socialização do conhecimento, mas que por sua vez, não pode ficar restrito aos limites das disciplinas.

As relações interdisciplinares são apontadas como responsáveis para a valorização e o aprofundamento dos conhecimentos organizados em disciplinas, sendo a identificação dos condicionamentos históricos e culturais, presentes no formato disciplinar, um fato que não impede a perspectiva interdisciplinar, que se constitui como concepção crítica de educação.

Sobre as dimensões do conhecimento, baseando-se no pensamento de Gramsci, faz menção ao ideal de escola moderna para o proletariado:

Esse é o princípio implícito nestas diretrizes quando se defende um currículo baseado nas dimensões científica, artística e filosófica do conhecimento. A produção científica, as manifestações artísticas e o legado filosófico da humanidade, como dimensões para as diversas disciplinas do currículo, possibilitam um trabalho pedagógico que aponte na direção da totalidade do conhecimento e sua relação com o cotidiano. (PARANÁ, 2008, p.23).

Ao citar tais dimensões, há no texto uma preocupação com a questão dos conteúdos disciplinares, e uma crítica à política de esvaziamento desses conteúdos

em consequência dos embates ocorridos entre as diferentes tendências pedagógicas no século XX. Esses embates, segundo o texto, trouxeram para o discurso pedagógico moderno, o argumento da supervalorização dos conteúdos curriculares, que favoreceria a concepção de escola como agência reprodutora da cultura dominante.

O texto contra-argumenta citando Sacristan (2000), quando afirma que sem conteúdo não há ensino. Mas complementa que "é preciso ultrapassar a ideia e a prática da divisão do objeto didático pelas quais os conteúdos disciplinares são decididos e selecionados fora da escola, por outros agentes sociais". (PARANÁ, 2008, p.26).

Nesse ponto, há uma reflexão sobre os princípios de integração presentes no currículo, entre eles, a contextualização sócio-histórica argumentando que, assim como a interdisciplinaridade, deve haver uma articulação que vá além dos limites cognitivos próprios das disciplinas, mas sem recair no relativismo epistemológico.

No segundo bloco, ao apresentar o objeto de estudo da disciplina como "O conhecimento científico que resulta da investigação da Natureza" (PARANÁ, 2008, p.40), o texto DCO - Ciências manifesta sua ênfase, já apresentada no tópico anterior, de preocupação com a valorização do conhecimento científico escolar.

Essa preocupação também é explicitada quando, fundamentado em Freire-Maia (2000), faz menção ao conhecimento científico como um conjunto de descrições e teorias que visam ao conhecimento de uma parcela da realidade, destacando-se que tal conhecimento está em constante ampliação e que não revela a verdade, mas sim, propõe modelos explicativos sobre os fenômenos naturais.

Na introdução do texto, é possível identificar as dimensões que fundamentam sua construção:

Estas Diretrizes Curriculares foram construídas com base na história e filosofia da ciência, na história da disciplina e estabelecem novos rumos para o Ensino de Ciências na rede pública do Estado do Paraná. Considerando que o quadro conceitual da disciplina de Ciências é composto por referências da Biologia, da Física, da Química, da Geologia, da Astronomia, entre outras, este documento pressupõe uma perspectiva pedagógica de integração conceitual. (PARANÁ, 2008, p.40).

O primeiro tópico do texto, além de apresentar o objeto de estudo da disciplina, faz considerações acerca da História da Ciência, tomando como pano de fundo teórico principal o epistemólogo Gaston Bachelard. Desta forma, a História da Ciência é apresentada por meio dos estados pré-científico, científico e novo espírito científico, evidentes na obra de Bachelard (1996).

Em cada etapa da divisão proposta por Bachelard, o texto DCO faz uma descrição recortada da história da pesquisa e construção da ciência, principalmente, da ciência considerada "moderna", tomando como ponto de partida a Grécia antiga.

Há, também, um tópico dedicado à História do Ensino de Ciências no Brasil e na concretização da disciplina de Ciências no Currículo brasileiro. Uma das passagens cita a questão da condição epistemológica da Disciplina de Ciências e os campos do saber que acabaram reunidos na escola, sob o nome de Ciências Físicas e Biológicas, Ciências da Vida, ou Ciências Naturais:

No entanto, o ensino de Ciências na escola não pode ser reduzido à integração de campos de referência como a Biologia, a Física, a Química, a Geologia, a Astronomia, entre outras. A consolidação desta disciplina vai além das questões que ultrapassam os campos de saber científico e do saber acadêmico, cruzando fins educacionais e fins sociais, de modo a possibilitar ao educando a compreensão dos conhecimentos científicos que resultam na investigação da Natureza, em um contexto histórico-social, tecnológico, cultural, ético e político. (PARANÁ, 2008, p.50).

No capítulo intitulado “Formação de Conceitos Científicos na Idade Escolar”, o texto das DCO afirma que há uma clara diferenciação entre o conhecimento produzido na pesquisa científica e o conhecimento científico escolar:

O conhecimento científico mediado para o contexto escolar sofre um processo de didatização, mas não se confunde com o conhecimento cotidiano. Nesse sentido, os conhecimentos científicos escolares selecionados para serem ensinados da disciplina de Ciências têm origem nos modelos explicativos construídos a partir da investigação da Natureza. Pelo processo de mediação didática, o conhecimento científico sofre adequação para o ensino, na forma de conteúdos escolares, tanto em termos de especificidade conceitual como de linguagem. (PARANÁ, 2008, p.60).

Apresentando o conhecimento científico como um saber diferenciado entre a sua produção e a sua apresentação escolar, essa concepção traz várias implicações. Com relação à organização dos conteúdos, o documento apresenta

uma abordagem diferenciada da tradicional divisão de conteúdos “Ar – Água – Solos - (Elementos de Astronomia)” para primeiro ano do ensino fundamental, “Seres Vivos” para o segundo ano, “Corpo Humano e Saúde” para o terceiro e “Física e Química” para o quarto ano. (BAGANHA, 2000).

Na DCO - Ciências é apresentada uma seleção de conteúdos baseada em cinco conjuntos organizacionais denominados “Conteúdos Estruturantes”, divididos em Astronomia, Matéria, Sistemas Biológicos, Energia e Biodiversidade. Em função dessa nova organização, o professor de Ciências é convidado a refletir, nos quatro anos do Ensino Fundamental, sobre a seleção baseada em tais conteúdos estruturantes, e fundamentada no princípio da integração conceitual. (PARANÁ, 2008).

Nestas diretrizes, entende-se o conceito de Conteúdos Estruturantes como conhecimentos de grande amplitude que identificam e organizam os campos de estudo de uma disciplina escolar, considerados fundamentais para a compreensão de seu objeto de estudo e ensino. Os conteúdos estruturantes são constructos históricos e estão atrelados a uma concepção política de educação, por isso não são escolhas neutras. Na disciplina de Ciências, os Conteúdos Estruturantes são construídos a partir da historicidade dos conceitos científicos e visam superar a fragmentação do currículo, além de estruturar a disciplina frente processo acelerado de especialização do seu objeto de estudo e ensino. (PARANÁ, 2008, p. 63).

A lógica de construção dos Conteúdos Estruturantes está conectada ao capítulo a respeito da História da Ciência, quando identifica o estado pré-científico, o científico e o estado do novo espírito científico (BACHELARD, 1996). As orientações dirigidas aos docentes de Ciências a respeito da seleção de conteúdos:

[...] deve considerar a relevância dos mesmos para o entendimento do mundo no atual período histórico, para a constituição da identidade da disciplina e compreensão do seu objeto de estudo, bem como facilitar a integração conceitual dos saberes científicos na escola. [...] Propõe-se, então, que o ensino de Ciências aconteça por integração conceitual e que estabeleça relações entre os conceitos científicos escolares de diferentes conteúdos estruturantes da disciplina (**relações conceituais**); entre eles e os conteúdos estruturantes de outras disciplinas do Ensino Fundamental (**relações interdisciplinares**); entre os conteúdos científicos escolares e o processo de construção do conhecimento científico (**relações contextuais**). (PARANÁ, 2008, p.64, grifos do autor).

Os quadros 3, 4, 5 e 6, a seguir, ilustram uma sugestão de distribuição de conteúdos nos quatro anos do Ensino Fundamental presentes, não no texto principal das DCO, mas em seus anexos.

**Quadro 3 - Conteúdos de Ciências para o Ensino Fundamental - 6º Ano**

CONTEÚDOS ESTRUTURANTES	CONTEÚDOS BÁSICOS	ABORDAGEM TEÓRICO-METODOLÓGICA	AVALIAÇÃO
ASTRONOMIA	Universo	Os conteúdos específicos da disciplina de Ciências, selecionados a partir de critérios que levam em consideração o desenvolvimento cognitivo do estudante, o número de aulas semanais, as características regionais, entre outros, devem ser abordados considerando aspectos essenciais no ensino de Ciências; a <b>história da ciência, a divulgação científica e as atividades experimentais</b> .	<p>O professor de Ciências precisa estabelecer critérios e selecionar instrumentos a fim de investigar a aprendizagem significativa sobre:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• O entendimento das ocorrências astronômicas como fenômenos da natureza.</li><li>• O reconhecimento das características básicas de diferenciação entre estrelas, planetas, planetas anões, satélites naturais, cometas, asteroides, meteoros e meteoritos.</li><li>• O conhecimento da história da ciência, a respeito das teorias geocêntricas e heliocêntricas.</li><li>• A compreensão dos movimentos de rotação e translação dos planetas constituintes do sistema solar.</li><li>• O entendimento da constituição e propriedades da matéria, suas transformações, como fenômenos da natureza.</li><li>• A compreensão da constituição do planeta Terra, no que se refere à atmosfera e crosta, solos, rochas, minerais, manto e núcleo.</li><li>• O conhecimento dos fundamentos teóricos da composição da água presente no planeta Terra.</li><li>• O entendimento da constituição dos sistemas orgânicos e fisiológicos como um todo integrado.</li><li>• O reconhecimento das características gerais dos seres vivos.</li><li>• A reflexão sobre a origem e a discussão a respeito da teoria celular como modelo explicativo da constituição dos organismos.</li><li>• O conhecimento dos níveis de organização celular.</li><li>• A interpretação do conceito de energia por meio da análise das suas mais diversas formas de manifestação.</li><li>• O conhecimento a respeito da conversão de uma forma de energia em outra.</li><li>• A interpretação do conceito de transmissão de energia.</li><li>• O reconhecimento das particularidades relativas à energia mecânica, térmica, luminosa, nuclear, no que diz respeito a possíveis fontes e processos de irradiação, convecção e condução.</li><li>• O entendimento dessas formas de energia relacionadas aos ciclos de matéria na natureza.</li><li>• O reconhecimento da diversidade das espécies e sua classificação.</li><li>• A distinção entre ecossistema, comunidade e população.</li><li>• O conhecimento a respeito da extinção de espécies.</li><li>• O entendimento a respeito da formação dos fósseis e sua relação com a produção contemporânea de energia não renovável.</li><li>• A compreensão da ocorrência de fenômenos meteorológicos e catástrofes naturais e sua relação com os seres vivos.</li></ul>
	Sistema solar		
	Movimentos terrestres		
	Movimentos celestes		
MATÉRIA	Astros		
	Constituição da matéria		
SISTEMAS BIOLÓGICOS	Níveis de organização		
	Formas de energia		
ENERGIA	Conversão de energia		
	Transmissão de energia		
BIODIVERSIDADE		Para tanto, as relações entre conceitos vinculados aos conteúdos estruturantes ( <b>relações conceituais</b> ), relações entre os conceitos científicos e conceitos pertencentes a outras disciplinas ( <b>relações interdisciplinares</b> ), e relações entre esses conceitos científicos e as questões sociais, tecnológicas, políticas, culturais e éticas ( <b>relações de contexto</b> ) se fundamentam e se constituem em importantes abordagens que direcionam o ensino de Ciências para a integração dos diversos contextos que permeiam os conceitos científicos escolares.	
	Organização dos seres vivos		
	Ecossistemas		
	Evolução dos seres vivos	Todos esses elementos podem auxiliar na prática pedagógica dos professores de Ciências, ao fazerem uso de problematizações, contextualizações, interdisciplinaridade, pesquisas, leituras científicas, atividade em grupo, observações, atividades experimentais, recursos instrucionais, atividades lúdicas, entre outros.	

Fonte: Diretrizes Curriculares de Ciências (PARANÁ, 2008)

**Quadro 4 - Conteúdos de Ciências para o Ensino Fundamental - 7º Ano**

CONTEÚDOS ESTRUTURANTES	CONTEÚDOS BÁSICOS	ABORDAGEM TEÓRICO-METODOLÓGICA	AValiação
ASTRONOMIA	Astros Movimentos terrestres Movimentos celeste	Os conteúdos específicos da disciplina de Ciências, selecionados a partir de critérios que levam em consideração o desenvolvimento cognitivo do estudante, o número de aulas semanais, as características regionais, entre outros, devem ser abordados considerando aspectos essenciais no ensino de Ciências; a <b>história da ciência, a divulgação científica e as atividades experimentais</b> .	O professor de Ciências precisa estabelecer critérios e selecionar instrumentos a fim de investigar a aprendizagem significativa sobre: <ul style="list-style-type: none"> <li>• A compreensão dos movimentos celestes a partir do referencial do planeta Terra.</li> <li>• A comparação dos movimentos aparentes do céu, noites e dias, eclipses do Sol e da Lua, com base no referencial Terra.</li> <li>• O reconhecimento dos padrões de movimento terrestre, as estações do ano e os movimentos celestes no tocante à observação de regiões do céu e constelações.</li> <li>• O entendimento da composição físico-química do Sol e a respeito da produção de energia solar.</li> <li>• O entendimento da constituição do planeta Terra primitivo, antes do surgimento da vida.</li> <li>• A compreensão da constituição da atmosfera terrestre primitiva, dos componentes essenciais ao surgimento da vida.</li> <li>• O conhecimento dos fundamentos da estrutura química da célula.</li> <li>• O conhecimento dos mecanismos de constituição da célula e as diferenças entre os tipos celulares.</li> <li>• A compreensão do fenômeno da fotossíntese e dos processos de conversão de energia na célula.</li> <li>• As relações entre os órgãos e sistemas animais e vegetais a partir do entendimento dos mecanismos celulares.</li> <li>• O entendimento do conceito de energia luminosa.</li> <li>• O entendimento da relação entre a energia luminosa solar e sua importância para com os seres vivos.</li> <li>• A identificação dos fundamentos da luz, as cores, e a radiação ultravioleta e infravermelha.</li> <li>• O entendimento do conceito de calor com energia térmica e suas relações com sistemas endotérmicos e ectotérmicos.</li> <li>• O entendimento do conceito de biodiversidade e sua amplitude de relações como os seres vivos, o ecossistema e os processos evolutivos.</li> <li>• O conhecimento a respeito da classificação dos seres vivos, de categorias taxonômicas, filogenia.</li> <li>• O entendimento das interações e sucessões ecológicas, cadeia alimentar, seres autótrofos e heterótrofos.</li> <li>• O conhecimento a respeito das eras geológicas e das teorias sobre a origem da vida, geração espontânea e biogênese.</li> </ul>
MATÉRIA	Constituição da matéria	A abordagem desses conteúdos específicos deve contribuir para a formação de conceitos científicos escolares no processo ensino-aprendizagem da disciplina de Ciências e de seu objeto de estudo (o <b>conhecimento científico que resulta da investigação da Natureza</b> ), levando em consideração que, para tal formação conceitual, há necessidade de se valorizar as concepções alternativas dos estudantes em sua zona cognitiva real e as relações substantivas que se pretende com a mediação didática.	
SISTEMAS BIOLÓGICOS	Célula Morfologia e fisiologia dos seres vivos		
ENERGIA	Formas de energia Transmissão de energia	Para tanto, as relações entre conceitos vinculados aos conteúdos estruturantes ( <b>relações conceituais</b> ), relações entre os conceitos científicos e conceitos pertencentes a outras disciplinas ( <b>relações interdisciplinares</b> ), e relações entre esses conceitos científicos e as questões sociais, tecnológicas, políticas, culturais e éticas ( <b>relações de contexto</b> ) se fundamentam e se constituem em importantes abordagens que direcionam o ensino de Ciências para a integração dos diversos contextos que permeiam os conceitos científicos escolares.	
BIODIVERSIDADE	Origem da vida Organização dos seres vivos Sistemática	Todos esses elementos podem auxiliar na prática pedagógica dos professores de Ciências, ao fazerem uso de problematizações, contextualizações, interdisciplinaridade, pesquisas, leituras científicas, atividade em grupo, observações, atividades experimentais, recursos instrucionais, atividades lúdicas, entre outros.	

Fonte: Diretrizes Curriculares de Ciências (PARANÁ, 2008)



**Quadro 5 - Conteúdos de Ciências para o Ensino Fundamental - 8º Ano**

CONTEÚDOS ESTRUTURANTES	CONTEÚDOS BÁSICOS	ABORDAGEM TEÓRICO-METODOLÓGICA	AVALIAÇÃO
ASTRONOMIA	Origem e evolução do Universo	<p>Os conteúdos específicos da disciplina de Ciências, selecionados a partir de critérios que levam em consideração o desenvolvimento cognitivo do estudante, o número de aulas semanais, as características regionais, entre outros, devem ser abordados considerando aspectos essenciais no ensino de Ciências; a <b>história da ciência</b>, a <b>divulgação científica</b> e as <b>atividades experimentais</b>.</p> <p>A abordagem desses conteúdos específicos deve contribuir para a formação de conceitos científicos escolares no processo ensino-aprendizagem da disciplina de Ciências e de seu objeto de estudo (o <b>conhecimento científico que resulta da investigação da Natureza</b>), levando em consideração que, para tal formação conceitual, há necessidade de se valorizar as concepções alternativas dos estudantes em sua zona cognitiva real e as relações substantivas que se pretende com a mediação didática.</p> <p>Para tanto, as relações entre conceitos vinculados aos conteúdos estruturantes (<b>relações conceituais</b>), relações entre os conceitos científicos e conceitos pertencentes a outras disciplinas (<b>relações interdisciplinares</b>), e relações entre esses conceitos científicos e as questões sociais, tecnológicas, políticas, culturais e éticas (<b>relações de contexto</b>) se fundamentam e se constituem em importantes abordagens que direcionam o ensino de Ciências para a integração dos diversos contextos que permeiam os conceitos científicos escolares.</p> <p>Todos esses elementos podem auxiliar na prática pedagógica dos professores de Ciências, ao fazerem uso de problematizações, contextualizações, interdisciplinaridade, pesquisas, leituras científicas, atividade em grupo, observações, atividades experimentais, recursos instrucionais, atividades lúdicas, entre outros.</p>	<p>O professor de Ciências precisa estabelecer critérios e selecionar instrumentos a fim de investigar a aprendizagem significativa sobre:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• A reflexão sobre os modelos científicos que abordam a origem e a evolução do universo.</li> <li>• As relações entre as teorias e sua evolução histórica.</li> <li>• A diferenciação das teorias que consideram um universo inflacionário e teorias que consideram o universo cíclico.</li> <li>• O conhecimento dos fundamentos da classificação cosmológica (galáxias, aglomerados, nebulosas, buracos negros, Lei de Hubble, idade do Universo, escala do Universo).</li> <li>• O conhecimento sobre o conceito de matéria e sua constituição, com base nos modelos atômicos.</li> <li>• O conceito de átomo, íons, elementos químicos, substâncias, ligações químicas, reações químicas.</li> <li>• O conhecimento das Leis da Conservação da Massa.</li> <li>• O conhecimento dos compostos orgânicos e relações destes com a constituição dos organismos vivos.</li> <li>• Os mecanismos celulares e sua estrutura, de modo a estabelecer um entendimento de como esses mecanismos se relacionam no trato das funções celulares.</li> <li>• O conhecimento da estrutura e funcionamento dos tecidos.</li> <li>• O entendimento dos conceitos que fundamentam os sistemas digestório, cardiovascular, respiratório, excretor e urinário.</li> <li>• Os fundamentos da energia química e suas fontes, modos de transmissão e armazenamento.</li> <li>• A relação dos fundamentos da energia química com a célula (ATP e ADP).</li> <li>• O entendimento dos fundamentos da energia mecânica e suas fontes, modos de transmissão e armazenamento.</li> <li>• O entendimento dos fundamentos da energia nuclear e suas fontes, modos de transmissão e armazenamento.</li> <li>• O entendimento das teorias evolutivas.</li> </ul>
MATÉRIA	Constituição da matéria		
SISTEMAS BIOLÓGICOS	Célula Morfologia e fisiologia dos seres vivos		
ENERGIA	Formas de energia		
BIODIVERSIDADE	Evolução dos seres vivos		

Fonte: Diretrizes Curriculares de Ciências (PARANÁ, 2008)



**Quadro 6 - Conteúdos de Ciências para o Ensino Fundamental - 9º Ano**

CONTEÚDOS ESTRUTURANTES	CONTEÚDOS BÁSICOS	ABORDAGEM TEÓRICO-METODOLÓGICA	AValiação
ASTRONOMIA	Astros Gravitação universal	Os conteúdos específicos da disciplina de Ciências, selecionados a partir de critérios que levam em consideração o desenvolvimento cognitivo do estudante, o número de aulas semanais, as características regionais, entre outros, devem ser abordados considerando aspectos essenciais no ensino de Ciências; a <b>história da ciência, a divulgação científica e as atividades experimentais</b> .	O professor de Ciências precisa estabelecer critérios e selecionar instrumentos a fim de investigar a aprendizagem significativa sobre: <ul style="list-style-type: none"> <li>• O entendimento das Leis de Kepler para as órbitas dos planetas.</li> <li>• O entendimento das leis de Newton no tocante a gravitação universal.</li> <li>• A interpretação de fenômenos terrestres relacionados à gravidade, como as marés.</li> <li>• A compreensão das propriedades da matéria, massa, volume, densidade, compressibilidade, elasticidade, divisibilidade, indestrutibilidade, impenetrabilidade, maleabilidade, ductibilidade, flexibilidade, permeabilidade, dureza, tenacidade, cor, brilho, sabor.</li> </ul>
MATÉRIA	Propriedades da matéria	A abordagem desses conteúdos específicos deve contribuir para a formação de conceitos científicos escolares no processo ensino-aprendizagem da disciplina de Ciências e de seu objeto de estudo (o <b>conhecimento científico que resulta da investigação da Natureza</b> ), levando em consideração que, para tal formação conceitual, há necessidade de se valorizar as concepções alternativas dos estudantes em sua zona cognitiva real e as relações substantivas que se pretende com a mediação didática.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• A compreensão dos fundamentos teóricos que descrevem os sistemas nervoso, sensorial, reprodutor e endócrino.</li> <li>• O entendimento dos mecanismos de herança genética, os cromossomos, genes, os processos de mitose e meiose.</li> <li>• A compreensão dos sistemas conversores de energia, as fontes de energia e sua relação com a Lei da conservação da energia.</li> <li>• As relações entre sistemas conservativos.</li> </ul>
SISTEMAS BIOLÓGICOS	Morfologia e fisiologia dos seres vivos Mecanismos de herança genética	Para tanto, as relações entre conceitos vinculados aos conteúdos estruturantes ( <b>relações conceituais</b> ), relações entre os conceitos científicos e conceitos pertencentes a outras disciplinas ( <b>relações interdisciplinares</b> ), e relações entre esses conceitos científicos e as questões sociais, tecnológicas, políticas, culturais e éticas ( <b>relações de contexto</b> ) se fundamentam e se constituem em importantes abordagens que direcionam o ensino de Ciências para a integração dos diversos contextos que permeiam os conceitos científicos escolares.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• O entendimento dos conceitos de movimento, deslocamento, velocidade, aceleração, trabalho e potência.</li> <li>• O entendimento do conceito de energia elétrica e sua relação com o magnetismo.</li> <li>• O entendimento dos fundamentos teóricos que descrevem os ciclos biogeoquímicos, bem como, as relações interespecíficas e intraespecíficas.</li> </ul>
ENERGIA	Formas de energia Conservação de energia	Todos esses elementos podem auxiliar na prática pedagógica dos professores de Ciências, ao fazerem uso de problematizações, contextualizações, interdisciplinaridade, pesquisas, leituras científicas, atividade em grupo, observações, atividades experimentais, recursos instrucionais, atividades lúdicas, entre outros.	
BIODIVERSIDADE	Interações ecológicas		

Fonte: Diretrizes Curriculares de Ciências (PARANÁ, 2008)

Nos anexos 1 a 24 deste trabalho são explicitados conteúdos adicionais, relatados pelos sujeitos desta pesquisa. Apesar de não ilustrados no texto DCO - Ciências, se revestem de relevante importância para a interpretação e aplicação das

Diretrizes, e para o entendimento do conceito de Conteúdos Básicos, assim descrito nas DCO-Ciências:

Entende-se por conteúdos básicos os conhecimentos fundamentais para cada série da etapa final do Ensino Fundamental e para o Ensino Médio, considerados imprescindíveis para a formação conceitual dos estudantes nas diversas disciplinas da Educação Básica. O acesso a esses conhecimentos é direito do aluno na fase de escolarização em que se encontra e o trabalho pedagógico com tais conteúdos é responsabilidade do professor. **Nesse quadro, os conteúdos básicos estão apresentados por série, e devem ser tomados como ponto de partida para a organização da proposta pedagógica curricular das escolas.** Por serem conhecimentos fundamentais para a série, não podem ser suprimidos nem reduzidos, porém, o professor poderá acrescentar outros conteúdos básicos na proposta pedagógica, de modo a enriquecer o trabalho de sua disciplina naquilo que a constitui como conhecimento especializado e sistematizado. (PARANÁ, 2008, p.83, grifo do autor).

No capítulo "Fundamentos Teórico-Metodológicos" o texto DCO assume um caráter mais aproximado de uma concepção construtivista histórico-social para formação de conceitos científicos na idade escolar. Parte-se de Vygotsky (1991) para se definir "conceito". Há, também, um capítulo destinado à Teoria da Aprendizagem Significativa, em que se lê:

Com base em investigações realizadas sobre o ensino de Ciências, nota-se uma tendência de superação de estratégias de ensino que privilegiam atividades de estímulo, resposta, reforço positivo objetivos operacionais e instrução programada. Tais estratégias não enfocam a aprendizagem no processo de construção de significados. A aprendizagem significativa no ensino de Ciências implica no entendimento de que o estudante aprende conteúdos científicos escolares quando lhes atribui significados. Isso põe o processo de construção de significados como elemento central do processo ensino-aprendizagem. (PARANÁ, 2008, p.62).

No capítulo que se refere aos encaminhamentos metodológicos, o texto DCO sinaliza aspectos que considera essenciais para o ensino de Ciências:

a) A História da Ciência:

Considera-se que a história da ciência contribui para a melhoria do ensino de Ciências porque propicia melhor integração dos conceitos científicos escolares prioritariamente sob duas perspectivas: como conteúdo específico em si mesmo e como fonte de estudo que permite ao professor compreender melhor os conceitos científicos, assim, enriquecendo suas estratégias de ensino. (PARANÁ, 2008, p. 69).

b) A divulgação científica:

Um importante papel da divulgação científica é servir de alternativa para suprir a defasagem entre o conhecimento científico e o conhecimento científico escolar, permitindo a veiculação em linguagem acessível do conhecimento que é produzido pela ciência e dos métodos empregados nessa produção. (PARANÁ, 2008, p.71).

c) As atividades experimentais:

O professor, ao propor atividades experimentais, precisa considerar que sua intervenção (mediação didática) será essencial para a superação da observação como simples ação empírica e de descoberta. As atividades experimentais possibilitam ao professor gerar dúvidas, problematizar o conteúdo que pretende ensinar e contribuem para que o estudante construa suas hipóteses. (PARANÁ, 2008, p.72).

Há, ainda no texto, um capítulo intitulado "Considerações sobre os Elementos da Prática Pedagógica para o Ensino de Ciências", que se propõe a apresentar exemplos de opções metodológicos para o trabalho docente, relacionando questões de abordagem problematizadora, de relações de contexto e interdisciplinares, de pesquisa, de leitura crítica, de atividades em grupo, de observação, de atividades experimentais, de recursos instrucionais e do lúdico.

O texto DCO - Ciências é finalizado com uma discussão sobre a avaliação do processo ensino-aprendizagem, que sinaliza para uma concepção de avaliação mediadora. Há, também, um resgate nesse capítulo sobre a questão da investigação da aprendizagem significativa como coerência do ato de avaliar.

### **2.3 A Ciência que se Ensina em Ciências**

Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2007) afirmam a necessidade de um ensino de Ciências “para todos”, isto é, que o trabalho docente na Disciplina de Ciências precisa ser direcionado para resultados que mostrem a apropriação crítica pelos estudantes, “de modo que efetivamente se incorpore no universo das representações sociais e se constitua como cultura” (p.34).

Para tanto, segundo os mesmos autores, é necessária uma oposição consciente ao que chamam de “ciência morta”, pronta e acabada:

[...] a ação docente buscará construir o entendimento de que o processo de produção do conhecimento que caracteriza a ciência e a

tecnologia constitui uma atividade humana, sócio-historicamente determinada, submetida a pressões internas e externas, com processos e resultados ainda pouco acessíveis à maioria das pessoas escolarizadas, e por isso passíveis de uso e compreensão acríticos ou ingênuos; ou seja, é um processo de produção que precisa, por essa maioria, ser apropriado e entendido. (DELIZOICOV, ANGOTTI e PERNAMBUCO, 2007, p.34).

Mas questionar sobre “que ciência é ensinada na escola” implica refletir acerca de como o conhecimento científico é entendido pelos professores de Ciências, de como ocorre a divulgação do conhecimento científico em ambiente escolar, do papel dos sujeitos envolvidos no processo da educação científica, de que olhar o estudante tem a respeito desse conhecimento e sobre a importância de se discutir com tais sujeitos a respeito da natureza da ciência.

### 2.3.1 Concepções a Respeito da Natureza da Ciência

A DCO - Ciências dedica uma parcela de sua argumentação sobre o ensino e a aprendizagem de conceitos científicos escolares à defesa de que os estudantes, ao entrarem em contato com os conteúdos selecionados pelo professor, já trazem em sua experiência vivida uma forma de pensamento sobre o que será passível de ensino. Segundo o documento, o professor deve considerar esse conhecimento prévio (AUSUBEL, 1980) a fim de se estabelecerem relações de significado para o conhecimento que se quer trabalhar pedagogicamente.

Para Fernández et al. (2002), do mesmo modo que os estudantes possuem concepções, ideias e comportamentos intuitivos que serão importantes na aprendizagem de conhecimentos científicos, cabe supor também, que os professores apresentam pré-conceitos acerca do ensino, que podem entrar em conflito com o que dizem as pesquisas em ensino e aprendizagem em Ciências.

Para os autores, um dos primeiros erros da formação inicial dos professores de Ciências, é considerar essa formação como realmente inicial, desconsiderando muitos anos de uma formação baseada nas aulas a que foram submetidos e aos professores que lhes serviram de exemplo. Ignorar essa formação, adquirida "ambientalmente", pode causar os mesmos efeitos negativos que não tomar em consideração as pré-concepções dos alunos no momento de ensinar um determinado conteúdo.

Eles também acrescentam que esta constatação sobre as concepções docentes foi impulsionada pelas diferenças existentes entre os resultados de investigação no campo da Didática das Ciências, que serviram como fundamento para a construção de muitos currículos, e os resultados de pesquisas sobre o que os professores levam efetivamente para a sala de aula, mostrando a necessidade de se questionar e modificar o que pensam os professores sobre como os alunos aprendem e sobre a natureza do conhecimento científico. Para os autores, ações de mudança nas aulas de Ciências devem preceder ações de mudança na epistemologia dos professores de Ciências.

A tradição que supõe a ciência como algo fechado, restrita a alguns homens iluminados, cercados de equações indecifráveis e máquinas miraculosas, cria um senso comum que vê o homem de ciência como um personagem mágico e a ciência desligada da história de seu desenvolvimento. Dessa forma, ao se conceber a ciência como um fato concluído, a-histórico e com a ausência de relações de poder, são deixadas de lado, e em segundo plano, questões importantes, como por exemplo, o processo de construção do conhecimento científico interiorizado à cultura, que busca o progresso da comunidade cultural.

### 2.3.2 Concepções da Atividade Científica

Ao investigar a produção acadêmica<sup>22</sup> relacionada com as concepções de ciência, Fernández et al. (2002) afirmam que tais concepções incluem reducionismos e deformações que podem obstaculizar a educação em Ciências.

A concepção "**empiroindutivista**", a mais evidente na literatura e amplamente assinalada pelos professores de Ciências, ressalta o papel da observação e da experimentação "neutras" (não contaminadas por pressupostos teóricos), retirando destas o papel das hipóteses como focalizadoras da investigação científica, relegando o papel dos resultados ao acaso, ao "descobrimento" de regularidades dentro da prática exaustiva da procura experimental.

A concepção " **rígida da atividade científica**", também amplamente reconhecida na literatura e difundida entre os professores, transmite uma visão

---

<sup>22</sup> O campo da pesquisa citada contemplou as obras Science Education, International Journal of Science Education, Journal of Research in Science Teaching, Studies in Science Education, Science & Education, Enseñanza de las Ciencias, etc., assim como trabalhos reconhecidos no International Handbook of Science Education, entre 1990 e 2000.

rígida, algorítmica, correta e infalível da atividade científica, apresentando o método científico como um conjunto de etapas mecânicas que devem ser seguidas ordenadamente. Essa concepção retira da produção científica toda a criatividade e a possibilidade de dúvida.

A concepção "**aproblemática e ahistórica da ciência**", bem próxima da visão rígida, em que se transmitem conhecimentos já elaborados, prontos, sem mostrar quais foram os problemas e motivações que geraram sua construção, como evolui, quais suas dificuldades e suas limitações, compreende uma concepção que o ensino de Ciências reforça por omissão.

A concepção "**exclusivamente analítica**", mencionada apenas pelas equipes docentes, ressalta a necessária divisão inicial dos estudos, seu caráter limitado, de simplificação, esquecendo os esforços anteriores de integração e construção de corpos coerentes de conhecimento.

A concepção "**meramente acumulativa**" do trabalho científico, quase não citada nas fontes, ressalta um crescimento linear do conhecimento científico, ignorando crises e remodelações.

A concepção "**individualista e elitista da ciência**", uma das mais tratadas na literatura, em que os conhecimentos científicos aparecem como obra de gênios isolados, ignorando o papel do trabalho coletivo, dos intercâmbios entre equipes, atribui que os resultados colhidos por gênios solitários podem resolver problemas complexos, criar ou refutar teorias inteiras, trabalho este reservado a minorias especialmente dotadas de inteligência.

Essa visão talvez seja, além da mais comum entre os professores, a mais devastadora, pois transmite expectativas negativas à grande maioria dos alunos, com clara discriminação social e de gênero, pois a ciência, nessa concepção, é uma atividade essencialmente masculina.

E finalmente a concepção "**decontextualizada**", socialmente neutra da atividade científica, que ignora ou trata superficialmente as complexas relações entre a produção do conhecimento científico e a tecnologia, a sociedade e o ambiente, segundo a qual, sob esse aspecto positivista, estabelece-se a visão ingênua de se atrelar à ciência e à tecnologia a responsabilidade pela deterioração do planeta como bem comum.

Os autores advertem que as sete concepções citadas, que consideram deformações da atividade científica, não são isoladas, e podem coexistir mutuamente. Mas consideram a influência que tais concepções para o ensino trazem consequências negativas para o trabalho docente. Supondo, por exemplo, uma visão individualista da atividade científica, dificilmente os professores que a assumem conceberiam o trabalho coletivo como importante na construção do conhecimento escolar e do seu ensino.

Hipóteses para explicar os resultados destas, e de outras pesquisas, são motivadas por vários fatores, dentre os quais, a própria história do ensino de Ciências, e as questões que tratam da formação dos professores, assim como, para aspectos relativos à sua atuação profissional, como remuneração e condições de trabalho, certamente importantes para as condições de atualização e formação continuada.

Villani (2001) afirma que o entendimento a respeito da natureza da ciência também pode estar associado aos movimentos na área de ensino de Ciências. O autor cita, como exemplo, que os grandes projetos da década de 1960 não escondiam seu caráter empirista e positivista, corroborando as pesquisas que têm mostrado tais concepções, que podem influenciar na metodologia do ensino de ciências.

Nesse sentido os professores, ao acreditarem em uma ciência verdadeira e imutável, terão pouca chance de iniciar discussões a respeito do papel da ciência no cotidiano dos estudantes. Há também pouca chance de, ao considerar uma ciência essencialmente positiva, promover discussões a respeito do caráter provisório das teorias científicas, com o perigo de reprodução de erros conceituais e divergências históricas.

### 2.3.3 O papel do cientista na construção do conhecimento científico escolar

A figura do cientista é fortemente ligada ao ensino de Ciências e, como afirmam Fernandez et al. (2002), geralmente é associado a um ser superior e provido de características diferenciadas da maioria dos seres humanos, característica também reforçada amplamente pela mídia.

A esse respeito, Bruno Latour (1997, 2000) tem investigado e descrito, sob um olhar sociológico, a produção do conhecimento científico e tecnológico, focando

seus estudos no dia a dia do cientista, dentro e fora dos domínios do espaço natural de trabalho, o laboratório. Apoiando-se em suas reflexões, Vianna e Carvalho (2001) ponderam que:

[...] os afazeres dos cientistas dentro e fora do laboratório, as relações do laboratório "fechado" com a comunidade "aberta" ao seu redor, o jogo de interesses políticos e, conseqüentemente, o financiamento que determinadas áreas recebem podem nos fazer entender melhor o que é dito em poucas páginas de um manual escolar. (2001, p.14).

Segundo essas autoras, Latour (1997) questiona essa visão do sujeito denominado cientista e pergunta: quem são os cientistas? Quem faz realmente a ciência? Quem forma a comunidade científica? Quando um membro é aceito pela comunidade científica? A reflexão sobre tais questões é importante para o entendimento da atividade científica como coletiva, e não individual. O gênio que descobre fatos novos e cria teorias magníficas é contraposto por uma ideia de indivíduo contido em um arcabouço de relações, uma ideia sociológica dos processos de pensamento.

Em sua obra “Ciência em Ação”, Latour (2000) continua usando o cotidiano dos laboratórios, que conceitua como lugares onde os cientistas trabalham, para afirmar de maneira contundente que o produto da ciência é resultado do trabalho de uma comunidade, isto é, um produto coletivo. Os fatos produzidos pela comunidade científica, atrelada a relações sócio-históricas externas e relações e controvérsias internas ao ambiente da produção científica, estão atrelados ao conceito de “CAIXA - PRETA”.

A expressão *caixa - preta* é usada em cibernética sempre que uma máquina ou um conjunto de comandos se revela complexo demais. Em seu lugar é desenhada uma caixinha preta a respeito da qual não é preciso saber nada, senão o que nela entra e o que dela sai. [...] Ou seja, por mais controvertida que seja sua história, por mais complexo que seja seu funcionamento interno, por maior que seja a rede comercial ou acadêmica para sua implementação, a única coisa que conta é o que se põe nela e o que dela se retira. (LATOUR, 2000, p.14).

O autor propõe que estudemos a “caixa-preta” antes dela ser fechada e propõe que a investigação se desloque dos produtos finais à produção e de objetos estáveis e frios a objetos instáveis e quentes. Ao entrar no ambiente de construção



de fatos e máquinas (caixas-pretas fechadas) entramos no meio das controvérsias e ao caminhar da vida cotidiana para atividade científica nos deparamos com mais e mais controvérsias.

Desta forma, começa a evidenciar-se o que Latour (2000) ilustra como as duas faces de Jano, um personagem que, de um lado vê a ciência como pronta e acabada e, por outro lado, visualiza a ciência em construção.

O autor usa de tal personagem como estratégia a fim de introduzir conceitos importantes que considera na análise da produção científica, como a questão das controvérsias científicas presentes nas negociações (necessárias) internas e externas ao laboratório, bem como, modelos de controvérsias de apoio financeiro, publicações e inserções de novos elementos não humanos (natural e material) no debate social.

Ele insere o conceito de rede sócio-técnica, que sustenta a produção científica por manter fluxos, circulações, alianças, movimentos sem remeter a uma entidade fixa, munida de “atores”, não podendo se reduzir a um ator único, pois se compõe de séries heterogêneas de elementos humanos e não humanos. A rede sócio-técnica existe quando o conhecimento científico está em desenvolvimento, as malhas são tecidas pela contribuição direta da sociedade. Os que não se apropriam desse conhecimento comportam-se como “mentes irracionais”.

Latour (2000) utiliza o conceito de rede sócio-técnica a fim de discutir a respeito da produção científica como elemento de dominação das massas, em que a base para a produção do conhecimento em rede é a cultura. Por outro lado, a rede sócio-técnica, apoiando-se na cultura popular, pode utilizar-se de sua bagagem histórica para romper com mitos pré-estabelecidos. (p. 33).

#### 2.3.4 Cultura e Conhecimento Científico

El-Hani e Sepúlveda (2006), ao chamarem atenção para as relações entre educação científica e cultura, comentam o fato de que a ciência ocidental moderna legitimou historicamente os saberes, conhecimentos e conteúdos a serem ensinados nas disciplinas ligadas às Ciências Naturais, como a Física, a Química, a Biologia e também à disciplina de Ciências, o que acarreta uma ligação forte com a cultura europeia.

Dessa forma, a ideia de aculturação se traduz no colonialismo iniciado na idade Moderna, quando houve trocas culturais diversas, mas que para os povos indígenas do "Novo Mundo", não se efetuaram com crescimento de ambas as partes, mas sim, com a transferência dos padrões culturais europeus para as terras colonizadas. A cultura indígena foi praticamente aniquilada e a transferência desses padrões se fez mais ou menos na base de um transplante. (ROMANELLI 2007).

De forma semelhante, o conhecimento científico e a ciência moderna eurocêntrica terminaram por suplantar outras formas de conhecimento vinculadas à cultura de diferentes povos, tornando-se a expressão máxima do discurso dominante da atual sociedade tecnológica. E o ensino de Ciências tem sido influenciado em vários aspectos relacionados à cultura, pois [...] “no conjunto de perspectivas tradicionais de educação e currículo, o conhecimento escolar é encarado como transmissão do conhecimento científico e erudito, não havendo problematização daquilo que se transmite”. (LOPES, 1999, p.84).

O processo de constituição do conhecimento escolar está relacionado a um embate, que em certas ocasiões legitima determinados saberes, em outras, apresenta obstáculos a sua constituição, chegando mesmo a recortá-los do contexto escolar. Especialmente, para o Ensino de Ciências, o conhecimento científico e o conhecimento cotidiano constituem dois campos de relacionamento conturbado, pois apesar de ser a escola, por princípio, local de trabalho com o conhecimento científico, é também base de construção do conhecimento cotidiano de uma sociedade. (LOPES, 1999).

Por outro lado, o conhecimento escolar costuma mascarar, segundo Lopes (1999), uma nítida ruptura entre o conhecimento cotidiano e o conhecimento científico. A autora reforça que esses embates e contradições são fenômenos da cultura, e que a concepção de ciência dos sujeitos envolvidos na dinâmica escolar é importante no estudo e entendimento das mesmas.

#### 2.3.5 A Disciplina de Ciências como Possibilidade de Integração Conceitual

A disciplina de Ciências possui sua matriz de referência fundamentada em três grandes áreas distintas das ciências: a Biologia, a Química e a Física, além da Geologia e da Astronomia.

Nesse sentido, Macedo e Lopes (2002) argumentam que o fato de um currículo ser organizado em uma matriz fragmentada em disciplinas não impede que sejam criados mecanismos de integração, seja pela tentativa de articulação de disciplinas isoladas, seja pela criação de disciplinas integradas. Tais mecanismos têm origem em uma série de críticas, geralmente relacionadas à ideia de que a divisão disciplinar do conhecimento é incapaz de contribuir com os problemas sociais.

Nesse sentido, a disciplina escolar é entendida como princípio organizador do currículo, e não como um corpo de conhecimentos que têm como base a sua matriz científica. A forma como as disciplinas são costumeiramente entendidas como extensão das ciências de referência, traz para o contexto escolar as críticas elaboradas aos processos de especialização que as determinaram.

Os processos de integração são vistos por Macedo e Lopes (2002), como mecanismos de contestação da ideia disciplinar, "seja tomando por base uma temática integradora, seja constituindo novos campos do saber, delimitado, identificado com a disciplina científica". (p.81).

As autoras destacam que, no caso das finalidades do processo educativo, a disciplina de Ciências é exemplar. A lógica de sua criação indica a existência de um método único para o conjunto das ciências naturais, fato esse que justificaria a constituição de uma disciplina escolar que articulasse as diferentes ciências de referência. Mas:

[...] a aceitação da ideia positiva de método único imporia que a mesma fosse admitida para o conjunto das ciências e não apenas para aquelas que têm a natureza como objeto. Defendemos, assim, que a justificativa do tratamento integrado das ciências naturais deriva da preocupação com as finalidades do processo educativo. Isso implica que a integração de campos disciplinares de referência, no caso das ciências, não é uma exigência das especificidades desses campos, mas um processo de construção social de uma disciplina escolar. (MACEDO e LOPES, 2002.p.82).

Esse argumento leva a crer que a lógica de constituição das disciplinas escolares determina as tentativas de articulação de campos diferentes do saber. A matriz disciplinar persiste como instrumento de organização e controle do currículo.

Ao tratar dos modelos de mudança curricular, no capítulo 1, e da história de constituição da Disciplina de Ciências, no capítulo 2, deixa-se clara a intenção de direcionar o estudo e a interpretação que se faz do currículo como uma rede de disputas.

A Disciplina de Ciências não está aquém da influência de tais disputas, por vezes extremamente veladas. Pelo contrário, os debates sociais de cunho político costumam adotar a ciência como palanque de campanha, e a educação como moeda de troca.

Além do campo de disputas políticas há, ainda, o campo de disputas acadêmicas, com a valorização, por parte da academia, de disciplinas ditas científicas, o que define um olhar de interesse para com a formação das crianças e dos jovens.

Dessa forma, o ensino de Ciências sofre consequências de tais disputas, e a Disciplina de Ciências agrega consequências de tais disputas, como por exemplo, a necessidade imposta do trabalho com programas de higiene e saúde no rol de conteúdos, ou de programas de conscientização a respeito do uso de drogas ilícitas, ou ainda, o trabalho com programas de combate ao desperdício e descarte de lixo.

Ao se constatar, de maneira mais geral, tal diversidade de encargos direcionados ao professor da Disciplina de Ciências, e de maneira mais particular, o currículo paranaense e suas formas de legislação, busca-se saber dos professores de Ciências o que dizem a respeito de sua disciplina.

### 3 INVESTIGANDO O QUE DIZEM OS PROFESSORES DE CIÊNCIAS

A opção metodológica de análise dos dados provenientes dos sujeitos da investigação teve como fundamento a "Análise de Conteúdo" que, para Bardin (2009), apresenta-se como um conjunto de técnicas de análise das comunicações que compõem um leque de dispositivos podendo constituir-se, enquanto conjunto, um instrumento de análise. Esta metodologia de análise de dados está atingindo novas e mais desafiadoras possibilidades na medida em que se integra cada vez mais na exploração qualitativa de mensagens e informações. (MORAES, 1999).

Franco (2008) defende a utilização da análise de conteúdo, enquanto procedimento de pesquisa, "[...] no âmbito de uma abordagem metodológica crítica e epistemologicamente apoiada numa concepção de ciência que reconhece o papel ativo do sujeito na produção do conhecimento". (p.10).

A autora sustenta que as Unidades de Análise devem ser bem escolhidas pelo pesquisador após definidos os objetivos da pesquisa e o referencial teórico. Assim, o tipo de material a ser analisado será conhecido com mais propriedade. Para Moraes (1999) a análise de conteúdo pode conduzir a descrições sistemáticas, qualitativas ou quantitativas, ajudando a reinterpretar as mensagens e a atingir uma compreensão de seus significados num nível que vai além de uma leitura comum.

Como método de investigação, a análise de conteúdo compreende procedimentos especiais para o processamento de dados coletados a partir de instrumentos de pesquisa. Pode-se considerá-la como um único processo, mas marcado por uma grande variedade de formas e adaptável a um campo de aplicação muito vasto, qual seja a comunicação.

Anterior ao procedimento de análise de conteúdo, a metodologia proposta deve definir claramente o campo da pesquisa, o problema da pesquisa, seus objetivos e pressupostos teóricos, a escolha e caracterização dos sujeitos a serem investigados, e os instrumentos de coleta de dados.

Ainda que diferentes autores proponham diversificadas descrições do processo da análise de conteúdo, no presente texto ela foi concebida, como em Moraes (1999), como constituída de cinco etapas, brevemente descritas a seguir:

#### a) Preparação das informações

Uma vez de posse das informações a serem analisadas, é preciso submetê-las a um processo de preparação, que consiste em identificar as diferentes amostras de informação a serem analisadas e que estão de acordo com os objetivos da pesquisa e que estejam dentro do campo a ser investigado.

Nesta etapa ainda pode-se efetivar o processo de codificação dos materiais selecionados. A escolha dos códigos devem possibilitar e facilitar a identificação dos elementos dos materiais a serem analisados.

#### b) Unitarização ou transformação do conteúdo em unidades

O processo de unitarização consiste em, após a releitura cuidadosa dos materiais, proceder a definição das unidades de análise, isto é, os elementos unitários de conteúdo que serão submetidos à classificação, bem como, definir as unidades de contexto.

A natureza das unidades de análise precisa ser definida pelo pesquisador, com base nos fundamentos teóricos em que se baseia, e nos objetivos pretendidos na pesquisa. Nesta etapa ainda pode-se efetivar a codificação das unidades de análise, que irá associar-se ao sistema de codificação já elaborado anteriormente.

As unidades de contexto representam uma ideia mais ampla do que a de análise, que serve de referência a esta, fixando limites contextuais para interpretá-la.

#### c) Categorização ou classificação das unidades em categorias

A categorização agrupa dados considerados comuns, classificados por semelhança ou analogia, segundo critérios previamente estabelecidos ou definidos no processo.

#### d) Descrição

Uma vez definidas as categorias e identificado o material constituinte de cada uma delas, é preciso comunicar o resultado deste trabalho. A descrição é o primeiro momento desta comunicação.

### e) Interpretação

Uma boa análise de conteúdo não deve limitar-se à descrição. É importante que procure ir além, atingir uma compreensão mais aprofundada do conteúdo das mensagens através da inferência e interpretação.

## 3.1 O Campo da Pesquisa

Goodson (2008), ao analisar historicamente os mecanismos de mudança curricular, apresenta quatro fases, como já citado. Destas, foram tomadas como modelo de análise as fases 3 e 4, correspondentes aos períodos de mudança ocorridos entre 1990 até os dias atuais.

Tal escolha de modelo teórico justifica-se pela história da reflexão, discussão e implementação das Diretrizes Curriculares do Estado do Paraná e, mais especificamente, as Diretrizes Curriculares Estaduais de Ciências, como legislação da mudança curricular pretendida para a Disciplina de Ciências, e o momento histórico que tais ondas de mudança vivenciaram, isto é, entre os anos 2003 e 2010. Levou-se em consideração, também, o momento em que os instrumentos de pesquisa foram apresentados aos sujeitos da pesquisa, o que ocorreu durante o ano de 2012.

Ao se delimitar dessa forma o campo da pesquisa, foram considerados os recursos de coleta e tratamento de dados e a representatividade dos sujeitos da pesquisa como agentes de mudança interna, a fim de se estabelecer uma análise a respeito dos resultados mais gerais de influência da DCO no currículo atual da Disciplina de Ciências.

### 3.1.1 Escolha dos Sujeitos da Pesquisa

A investigação realizada neste trabalho fundamentou-se nos representantes da prática curricular da disciplina de Ciências do Estado do Paraná, isto é, os professores de Ciências. Estes foram divididos em dois grupos, o primeiro, representado pelos docentes da disciplina de Ciências e o segundo, por técnicos pedagógicos que atuam nos Núcleos Regionais de Educação do Estado (NRE).

Em função da política de educação pertinente, de abrangência estadual, procurou-se uma amostra significativa de sujeitos que envolvesse todo o Estado do

Paraná. Devido à dificuldade geográfica e ao número elevado de docentes que compõem a rede estadual, a opção por dois grupos se deu por questões de representatividade, mais especificamente, em relação aos técnicos dos Núcleos Regionais.

A função pedagógica de relevância e abrangência dos técnicos dos Núcleos Regionais faz das suas opiniões e dados de retorno de pesquisa importantes indicadores que, somados aos retornos dos professores atuantes em suas escolas, obtenha-se uma amostra significativa de dados em relação ao universo de docentes<sup>23</sup>.

Justifica-se a opção com base na definição do campo da pesquisa, em que se afirma, fundamentando-se em Goodson (2008), que para se analisar o social e o político, é necessário entender antes o pessoal e o biográfico, quando se trata do tema mudança curricular.

### 3.1.2 Os Instrumentos de Coleta de Dados

Os instrumentos de coleta de dados foram elaborados em função dos objetivos da pesquisa, e investigaram quatro categorias pré-estabelecidas, a saber: “dados pessoais, acadêmicos e profissionais”; “concepção de ciência”; “elementos da prática pedagógica” e um quarto conjunto que se diferencia entre o instrumento dirigido aos técnicos pedagógicos e aos professores e professoras, em função do relacionamento entre ambos os grupos, mas identicamente denominado “Diretriz Curricular de Ciências”.

Procurou-se saber, no quarto conjunto de questões, sobre aspectos gerais, tanto no sentido do relacionamento dos Técnicos Pedagógicos com os Professores, como dos comentários relevantes destes em relação à atuação dos Técnicos, em função da disseminação da política de educação contida nos pressupostos das Diretrizes Curriculares de Ciências.

Os grupos de questões constantes nos dois instrumentos de pesquisas são apresentados no quadro 7, no qual é possível observar os quatro grupos de questões presentes nos instrumentos enviados aos professores e aos técnicos pedagógicos. Os contatos com os possíveis participantes foram realizados através

---

<sup>23</sup>Segundo dados da SEED - PR, a Disciplina de Ciências possui aproximadamente 5000 professores em todo o Estado.



de e-mail e os instrumentos de investigação foram disponibilizados através de formulários on-line, também enviados por correio eletrônico.

As informações de endereço eletrônico dos docentes de Ciências foram obtidas por solicitação ao Departamento de Educação Básica (DEB) da SEED, com pedido protocolado no sistema interno de documentos desta instituição. Na mesma solicitação registrou-se o pedido de autorização de pesquisa na rede estadual de ensino, conforme anexo 3.

Quadro 7 - Descrição dos Instrumentos de Pesquisa						
1	2	3	4			5
			Elementos da Prática Pedagógica			
Dados Pessoais, Acadêmicos e Profissionais	Concepção Ciência	Seleção de Conteúdos	4.1	4.2	4.3	Diretriz Curricular de Ciências
			Atividades Experimentais	Utilização de Materiais de Divulgação Científica	Utilização de Materiais de História da Ciência	
Fonte: O autor						

### 3.1.3 Descrição dos questionários semi-estruturados.

O quadro 7 indica os conjuntos de questões, objetivas e abertas, elaboradas e destinadas aos sujeitos da investigação (técnicos pedagógicos e professores de Ciências). As questões estão organizadas em cinco grandes conjuntos compostos, ao todo, por trinta e seis questões no instrumento destinado aos técnicos pedagógicos dos NRE, e quarenta e uma questões, no destinado aos professores de Ciências.

O primeiro conjunto, comum aos dois grupos investigados, é composto pelas questões de 1 a 18. Além de pedir autorização para uso, mantendo o anonimato, das informações, procura investigar informações pessoais como identificação, número de telefone e localidade de lotação. Também nesse grupo estão presentes questionamentos sobre a formação do professor, curso de graduação, especialização, mestrado ou doutorado (quando houver). Foram também solicitados

outros dados pessoais como idade, tempo de serviço e formação em serviço, a fim de se estabelecer uma relação de experiência do profissional no momento da análise dos demais dados.

O segundo conjunto de questões abordou temas relativos à concepção de ciência do entrevistado. Esse grupo foi composto pelas questões 19 (importância do Ensino de Ciências), 20 (produção da ciência) e 21 (em que se sugere um comentário a respeito de uma pesquisa científica atual e de relevância considerável).

O terceiro conjunto de questões trata da questão da seleção de conteúdos de Ciências e diferencia-se em número de questões e enfoque, se compararmos os instrumentos destinados aos dois grupos de entrevistados. Para o caso dos técnicos pedagógicos destinam-se as questões 22 (sobre os critérios de seleção adotados pelos professores) e 23 (sobre a utilização do livro didático de Ciências). Para os professores de Ciências, destinam-se as questões 22 (sobre os anos em que atua), 23 a 26 (sobre a seleção de conteúdos efetivada em 2012), 27 (sobre os critérios utilizados para a seleção de conteúdos), 28 (carga horária) e 29 e 30 (sobre o livro didático usa).

O quarto conjunto de questões (24 a 29 no caso do grupo dos técnicos pedagógicos, e 31 a 36, no caso dos professores de Ciências) trata dos elementos da prática docente utilizados nas aulas de Ciências (uso de atividades experimentais, materiais de divulgação científica e de história da ciência).

O quinto e último conjunto de questões (30 a 36 para os técnicos pedagógicos e 37 a 41, para os professores de Ciências) trata do documento Diretriz Curricular de Ciências propriamente dito, e a relação dos técnicos e professores para com o mesmo.

#### 3.1.4 Caracterização dos Sujeitos da Pesquisa

A tabela 1 representa uma síntese de características pessoais, profissionais e de formação do grupo de técnicos pedagógicos que retornaram informações por meio do instrumento de pesquisa a eles destinado.

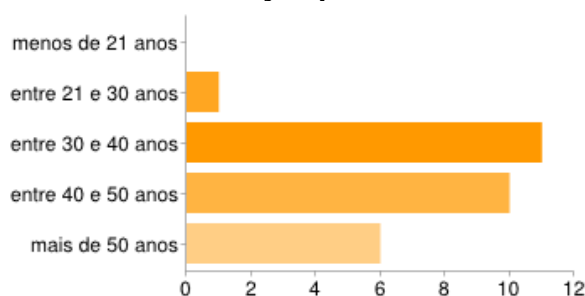
**Tabela 1 - Caracterização dos Sujeitos da Pesquisa - Técnicos Pedagógicos**

Iden- tificação	Sexo	Idade entre (anos)	Tempo de Profissão (anos)	Formação	
				Graduação	Pós - Graduação
T1	F	30/40	9	Ciências Biológicas/Licenciatura/UNIOESTE	Especialização
T2	F	30/40	9	Ciências Biológicas/Licenciatura/Bacharelado	Especialização
T3	F	30/40	8	Ciências Biológicas/Licenciatura/ESPÍRITA	Especialização
T4	F	50/60	28	Ciências Biológicas/Licenciatura/USC	Especialização
T5	F	30/40	14	Ciências Biológicas/Licenciatura	Especialização
T6	F	50/60	22	Ciências/UENP - Jacarezinho	Especialização
T7	F	30/40	18	Ciências/Licenciatura/FECLI - Irati	Especialização
T8	F	40/50	22	Ciências Biológicas/Hab. Química/FACEPAL	Especialização
T9	F	50/60	22	Ciências 1 <sup>o</sup> Grau/FAFIJAN Compl. Biol/FAFICP	Especialização
T10	F	21/30	1	Ciências Biológicas/Licenciatura/FAFI-UNIÃO	Especialização
T11	F	40/50	9	Ciências Biológicas/Licenciatura/UNIVALE	Especialização
T12	M	40/50	8	Matemática e Ciências Contábeis	Especialização
T13	F	40/50	7	Ciências 1 <sup>o</sup> Grau/Hab. Matemática/FAFIPA	Especialização
T14	F	30/40	9	Ciências Biológicas/Licenciatura/UEM	Especialização
T15	F	40/50	7	Matemática/Licenciatura/FAFIMAM	Especialização
T16	F	30/40	2	Ciências/Licenciatura/Hab. Biologia/FAFIJA	Especialização
T17	F	30/40	16	Ciências/Licenciatura/Cp. Biologia/UNICENTRO	Especialização
T18	F	50/60	9	Ciências/Biologia/Licenciatura/FAFIJAN	Especialização
T19	F	50/60	20	Ciências Naturais /UPFundo/Comp./UTFPR	Especialização
T20	F	30/40	8	Ciências Biológicas/FIG	Especialização
T21	F	30/40	9	Ciências/Matemática/Hab. Biologia/FAFICP	Especialização
T22	F	40/50	6	Ciências/Lic./Hab. Matemática/FEIVAI	Especialização
T23	F	40/50	3	Química/Licenciatura/UFPR	Especialização
T24	M	40/50	18	Ciências Biológicas/Licenciatura/UEPG	Especialização
T25	F	40/50	9	Ciências/FAFIJAN	Especialização
T26	F	50/60	18	Ciências Biológicas/Licenciatura/UEM	Especialização
T27	M	40/50	20	Ciências Biológicas/Licenciatura/UPF	Especialização
T28	M	30/40	1	Ciências Biológicas/Hab. Biologia/FACEPAL	Especialização

Fonte: O autor

Dos 28 técnicos que responderam, apenas quatro são do sexo masculino. Nota-se que formação de curso superior que prevalece no grupo é a de Ciências Biológicas, com poucas exceções, como por exemplo, um caso de formação em Matemática e outro em Química. Nota-se, também, que todos os respondentes possuem curso de pós-graduação ao nível de especialização.

A média de idade do grupo, calculada com base nas informações por faixa de idade coletadas, está em 42,5 anos (gráfico 1).

**Gráfico 1 - Distribuição por idade - Técnicos**

Fonte : O autor

A média de tempo de atuação docente do grupo ficou em torno dos doze anos de experiência, chamando a atenção o fato de que dois dos respondentes apresentam apenas um ano de experiência docente na rede pública estadual.

Tal fato chama a atenção em função de que as demandas de trabalho dos técnicos envolvem uma série de conhecimentos que são adquiridos com o tempo de trabalho e a experiência adquirida, como corroborado pelos relatos a seguir:

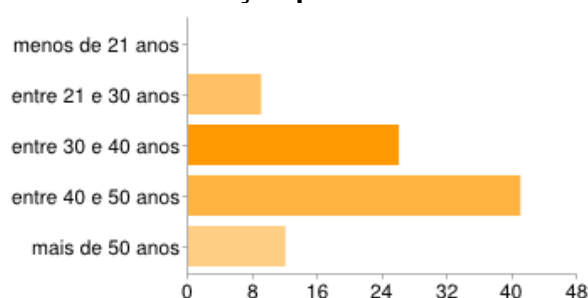
*T1 - Além da disciplina de Ciências, trabalho com mais sete pastas de projetos e programas da secretaria estadual de educação. Com relação à disciplina envio aos professores muitas sugestões de trabalhos pertinentes ao nosso dia a dia. Todas as quintas-feiras passo o dia nas escolas para atender os professores de Ciências no que diz respeito aos encaminhamentos que se fazem presentes na Diretriz Curricular de Ciências, principalmente orientações na construção do PTD.*

*T 4 - Encaminhamento pedagógico aos professores da disciplina de ciências; Docência na oficina de ciências; Comunicação frequente aos professores da disciplina de cursos de formação continuada, eventos e outros; Preparo de materiais didáticos e compartilhamento com os mesmos; Atendimento de professores da área que apresentam dificuldades em seu trabalho; Reuniões pedagógicas aos docentes interessados em ministrar oficinas de ciências; Parecer dos PPC da disciplina de ciências; sistematização das sugestões do Caderno de Expectativas de Aprendizagem; Acompanhamento e apoio na realização de reuniões e encontros com professores, diretores e pedagogos; Acompanhamento e apoio aos encontros de demandas como diversidades de gênero, ético racial e enfrentamento à violência; Participação das reuniões em rede de proteção - saúde mental e uso abusivo de substâncias psicoativas.*

*T10 - Represento as Disciplinas de Ciências e Biologia. Respondo, também, por Educação Ambiental. Enfrentamento às Violências. Prevenção ao uso indevido de Drogas. Programa Saúde na Escola.*

Os relatos descrevem funções variadas e de formação em serviço dos docentes de Ciências, ou seja, responsabilidades esperadas por conhecedores da dinâmica e política de educação vigente.

A tabela 2 representa uma síntese de características pessoais, profissionais e de formação do grupo de professores de Ciências que retornaram informações por meio do instrumento de pesquisa a eles destinado.

**Gráfico 2 - Distribuição por idade - Professores**

Fonte: O autor

Conforme os dados apresentados é possível verificar a média de 41,7 anos de idade (gráfico 2) e 12,7 anos de tempo de exercício do magistério na Disciplina de Ciências, valores aproximados com as médias apresentadas no grupo dos técnicos pedagógicos, com pequenas variações. As mulheres prevalecem na amostra (79,5%) em relação aos homens (20,5 %).

**Tabela 2 - Caracterização dos Sujeitos da Pesquisa - Professores**

Identificação	Sexo	Idade entre (anos)	Tempo de Prof. (anos)	NRE	Formação	
					Graduação	Pós - Graduação
P1	F	21/30	1	FOZ	Ciências Biológicas/Licenciatura	Especialização
P2	M	30/40	4	CTBA	Ciências Biológicas/Licenciatura	Mestrado
P3	F	30/40	8	FOZ	Ciências/Matemática/Licenciatura	Especialização
P4	F	40/50	17	CORN	Ciências/Hab. Biologia e Química/FAFI	Especialização
P5	F	40/50	19	FOZ	Ciências Biológicas/Lic. e Bach. GAMA FILHO	Especialização
P6	F	30/40	1	CTBA	Ciências Biológicas/Lic e Bacharelado/UFPR	Especialização
P7	M	30/40	10	CASC	Ciências Biológicas/Licenciatura	Especialização
P8	M	21/30	1	MSUL	Ciências Biológicas/Licenciatura/PUC - PR	Especialização
P9	M	40/50	16	FOZ	Ciências/Habilitação Biologia	Especialização
P10	F	40/50	4	CTBA	Ciências Biológicas/Lic. e Bach./PUC PR	Especialização
P11	F	50/60	10	FOZ	Ciências/Licenciatura - Biologia/Bacharelado	Especialização
P12	F	21/30	6	MSUL	Biologia/Licenciatura/FAFI	Não
P13	F	40/50	7	GUA	Ciências Biológicas/Licenciatura	Especialização
P14	F	30/40	10	GUA	Ciências/Habilitação Biologia	Mestrado
P15	F	30/40	10	PG	Ciências Biológicas/Licenciatura	Mestrado
P16	M	30/40	1	MSUL	Ciências Biológicas/Licenciatura	Especialização
P17	F	40/50	16	ASSIS	Ciências Biológicas/Licenciatura	Especialização
P18	F	30/40	10	UNIÃO	Ciências/Matemática/Licenciatura	Especialização
P19	F	21/30	-	MGA	Ciências/Biologia/Licenciatura/FAFIJAN	Mestrado
P20	M	40/50	17	APUC	Ciências Biológicas/Lic. e Bacharelado - PUC-PR	Mestrado
P21	F	50/60	21	GUAR	Ciências/Matemática/Licenciatura/UNICENTRO	Especialização
P22	F	50/60	34	APUC	Ciências/Biologia/Licenciatura	Especialização
P23	F	50/60	34	APUC	Ciências/Biologia/Licenciatura	Especialização
P24	F	30/40	10	TELB	Ciências/Matemática/Licenciatura/FAFICP	Especialização
P25	M	40/50	21	GUAR	Ciências Biológicas/Licenciatura/UNICENTRO	Especialização
P26	F	21/30	1	MSUL	Ciências/Lic. Plena Biologia/FAC. INT. ESPÍRITA	Especialização
P27	F	40/50	21	APUC	Ciências/Lic. curta/FAFIJAN/C.Biologia FAFICLA	Especialização
P28	F	40/50	19	MSUL	Ciências Biológicas/Licenciatura/FAFIJAN	Especialização
P29	F	21/30	1	MNOR	Ciências Biológicas/Lic./Bach./UNIVER. POSITIVO	Mestrado
P30	F	40/50	15	CTBA	Ciências/hab. Matemática/Licenc./FAFIMAM	Especialização
P31	F	30/40	3	WBRZ	Enfermagem/Santa Barbara do Oeste.	Não
P32	M	40/50	4	MSUL	Biologia/Licenciatura/UNIV. DO OESTE PAULISTA	Especialização
P33	M	30/40	1	MSUL	Ciências Biológicas/Licenciatura/UNC-MAFRA	Especialização
P34	F	40/50	19	MSUL	Ciências Biológicas/Licenciatura/FAFIJAN	Especialização

**Tabela 2 - Caracterização dos Sujeitos da Pesquisa - Professores**

Identificação	Sexo	Idade entre (anos)	Tempo de Prof. (anos)	NRE	Formação	
					Graduação	Pós - Graduação
P35	F	40/50	19	MSUL	Ciências/Matemática/Licenciatura/UNC-MAFRA	Especialização
P36	F	30/40	10	CTBA	Ciências Biológicas/Licenciatura/PUC-PR	Especialização
P37	M	40/50	10	WBRZ	Ciências 1º Grau/FREA AVARÉ/H.Matemá./UNIG	Especialização
P38	M	30/40	10	MNOR	Ciências Biológicas/Licenciatura/UFPR	Especialização
P39	F	40/50	17	MNOR	Ciências/Matemática/Licenciatura	Especialização
P40	F	40/50	8	IRATI	Ciências Lic./ Compl. em Biologia/UNICENTRO	Especialização
P41	F	50/60	25	LOND	Ciências/Biologia/UNIV. DO OESTE PAULISTA	Especialização
P42	F	40/50	8	LOND	Ciências/Lic. com hab. em Biologia/FAFICP	Especialização
P43	F	21/30	5	MSUL	Ciências Biológicas/Licenciatura/PUCPR	Especialização
P44	F	40/50	10	MRG	Ciências Biológicas/Lic. e Bacharelado/UEM	Especialização
P45	F	40/50	17	MSUL	Ciências 1º grau/Biologia	Especialização
P46	F	40/50	20	PRVAÍ	Ciências 1º grau/ hab. Matemática/FAFIPA	Especialização
P47	F	40/50	1	MSUL	Fisioterapia/PUC-PR/Ciências/Biologia/UNERJ-SC	Especialização
P48	F	40/50	17	IRATI	Ciências/Lic. Curta/Compl.Biologia/ UNICENTRO	Especialização
P49	F	40/50	8	CTBA	Ciências Biológicas/Lic./FAC. INT. ESPÍRITA	Especialização
P50	F	30/40	9	PRVAÍ	Ciências 1º Grau/Hab. em Matemática/FAFIPA	Especialização
P51	M	40/50	16	FOZ	Ciências/Habilitação em Biologia/URCAMP	Especialização
P52	F	40/50	17	WBRZ	Ciências/Biologia/Lic./UNIV.DO OESTE PAULISTA	Especialização
P53	F	30/40	2	MRG	Ciências Fís. e Bio/Hab. Plena Biologia FAFIJAN	Especialização
P54	F	40/50	19	LOND	Ciências Biológicas/Licenciatura e Bacharelado	Mestrado
P55	F	40/50	19	TLDO	Ciências/habilitação em Matemática/Lic.FACEPAL	Especialização
P56	F	21/30	1	CTBA	Ciências Biológicas/Lic./FAC.CAMPO MOURÃO	Especialização
P57	F	30/40	6	PG	Ciências Biológicas/Licenciatura/UEPG	Especialização
P58	F	50/60	17	LOND	Ciências/Matemática/Lic.UNIV.OESTE PAULISTA	Especialização
P59	F	30/40	10	FOZ	Ciências/Química/UNIV. DO OESTE PAULISTA.	Especialização
P60	F	40/50	27	MGA	Biologia/Licenciatura/FAFIJAN	Mestrado
P61	M	50/60	8	CTBA	Biologia/Ciências/Licenciatura/FAFIJAN	Especialização
P62	M	40/50	25	MRG	Ciências Biológicas/Licenciatura/UEM	Especialização
P63	F	40/50	19	CTBA	Ciências Biológicas/Licenciatura/UFPR	Especialização
P64	F	40/50	10	MNOR	Ciências/Mat./L.C./OSI/Biologia/FAC.ESPÍRITA	Especialização
P65	F	30/40	10	GUAR	Ciências/complementação Biologia/UNICENTRO	Mestrado
P66	F	30/40	2	IBAITI	Ciências/Hab.Matemática/FAFICOP	Especialização
P67	M	40/50	10	WBRZ	Ciências 1º Grau/FREA Avaré/Hab.Mat/UNIG	Especialização
P68	F	40/50	11	WBRZ	Ciências Físicas/Biológ. com hab. em Matemática	Especialização
P69	F	40/50	9	PRVAÍ	Ciências 1º Grau/Hab. em Matemática/FAFIPA	Especialização
P70	F	40/50	16	MGA	Ciências com hab. em matemática/FAFIMAN	Mestrado
P71	F	30/40	8	IRATI	Ciências Biológicas-licenciatura/UEPG	Especialização
P72	F	50/60	27	LOND	Ciências/CESULON/Hab. Matemática/FAFICOP	Especialização
P73	F	50/60	23	MSUL	Ciências e Biologia	Especialização
P74	F	40/50	27	CORN	Licenciatura em Ciências, com Hab.Física/FAFICP	Especialização
P75	F	21/30	1	MGA	Ciências Biológicas/Licenciatura/UEM	Especialização
P76	M	50/60	17	MGA	Ciências/Matemática/Lic./FAFIMAN	Especialização
P77	F	40/50	29	LOAN	Ciências/ 1º Grau - 1983 - FAFIPA	Especialização
P78	F	40/50	10	DOVIS	Licenciatura em Matemática e Ciências/FUNESP.	Especialização
P79	F	40/50	18	DOVIS	Ciências/Hab.Matemática/FACEPAL	Especialização
P80	F	50/60	17	UMUR	Ciências/lic./FAFIJAN/Biologia/lic./UNIPAR	Especialização
P81	F	50/60	27	LOND	Ciências Biológicas/Licenciatura/Uel	Especialização
P82	F	30/40	16	LRANJ	Ciências/Lic. Curta/Compl/Biologia/UNICENTRO	Mestrado
P83	F	30/40	8	DOVIS	Ciências Biológicas/UNICS	Especialização
P84	F	30/40	10	MNOR	Ciências biológicas/Licenciatura/UFPR	Especialização
P85	F	30/40	23	MSUL	Ciências e matemática/UNC - MAFRA	Especialização
P86	M	30/40	10	CTBA	Ciências / Habilitação Matemática	Mestrado
P87	M	30/40	1	PNG	Ciências/Licenciatura/UFPR - Litoral	Não
P88	F	40/50	4	MNOR	Ciências Biológicas/Licenciatura/UFPR	Especialização

Fonte: O autor

Nota-se que, na esmagadora maioria, os professores apresentam sua formação na área de Biologia, quer seja em cursos de Licenciatura em Ciências Biológicas, quer seja em cursos de Ciências com habilitação em Biologia.

A tabela 3, decorrente dos dados sobre a formação dos professores contidos na tabela 2, ilustra com mais clareza a prevalência de professores de Ciências formados em Biologia na rede pública paranaense.

**Tabela 3 - Cursos de Graduação - Professores de Ciências**

Curso de Graduação		Frequência	Frequência Relativa (%)
Licenciatura em Biologia		34	38,6
Licenciatura Curta em Ciências	Habilitação em Matemática	24	27,3
	Habilitação em Biologia	18	20,5
	Habilitação em Química	2	2,3
	Habilitação em Física	1	1,1
Bacharelado em Ciências Biológicas		8	9,1
Licenciatura em Ciências		1	1,1
Fonte: O autor			

Com base nos dados obtidos percebe-se que, ao somar os percentuais de Licenciatura em Biologia, Licenciatura Curta em Ciências com Habilitação em Biologia e os cursos de Bacharelado em Ciências Biológicas, o total representa 60% da amostra. Um dado interessante é a fatia significativa de professores formados em Licenciatura curta em Ciências e habilitados em Matemática (27,3 % da amostra).

Em síntese, quase 90% dos professores de Ciências que representam a amostra de pesquisa são formados em Biologia, ou Ciências com habilitação em Matemática, deixando uma pequena fatia da fração para os formados em Química, Física (apenas um caso relatado) e para o Curso de Licenciatura em Ciências, com um único caso relatado.

Com relação à formação de pós-graduação, 12,5% da amostra apresenta curso de mestrado, enquanto a grande maioria (84%) apresenta curso de especialização e poucos (3,5 %) deixam de relatar cursos de pós-graduação.

### 3.1.5 Representatividade

Estabelecer uma amostragem representativa, a nível estadual, de professores da rede de ensino do Paraná, é uma tarefa difícil de ser realizada em função do número e da diversidade de regiões atendidas pelo sistema de ensino. Em se tratando da Disciplina de Ciências isso não é diferente pois, segundo dados da própria SEED, o número de professores em dezembro de 2012 era de 4483<sup>24</sup>.

No sentido de estabelecer tal representatividade, adota-se neste trabalho a estratégia de dividir o estado do Paraná em trinta e duas regiões, coincidindo com a divisão efetuada pela SEED de trinta e dois Núcleos Regionais, cada qual sua amostra de representação.

Deve-se reiterar que os Técnicos dos Núcleos Regionais apresentam representatividade mais coletiva, por trazerem um olhar apoiado em um conjunto de escolas, com suas respectivas tendências, mais abrangente, portanto, do que os professores da disciplina, que trazem suas experiências escolares para o contexto da pesquisa mais fundamentados na realidade da escola que atuam.

Outra questão a se comentar sobre a representatividade é o fato de que os professores que responderam ao instrumento de pesquisa, 88 no total, o fizeram por espontaneidade. É importante salientar que o instrumento de coleta de dados foi encaminhado a todos os professores da rede que possuem endereço eletrônico oficial, o que ocorre com todos os docentes concursados por força de estrutura interna da SEED.

Tal disposição em responder a um questionário semiestruturado composto de 41 questões, no caso dos professores, grande parte das mesmas com certo grau de dificuldade e necessidade de reflexão, deve retratar um perfil de comprometimento individual dos respondentes. O fato de se dispor a responder a esse instrumento de pesquisa indica, em primeiro lugar, o interesse do professor na reflexão sobre as questões que envolvem a sua disciplina, o que o qualifica como porta voz de questionamentos de sua comunidade de discussão e seus colegas, também professores de Ciências.

---

<sup>24</sup>Disponível no site - SEED em Números (<http://www4.pr.gov.br/escolas/numeros/>) consultado em dezembro de 2012.



A tabela 4 apresenta números relativos à representatividade da investigação. Das 32 regiões (Núcleos Regionais de Ensino), Curitiba e Região Metropolitana foram as que mais retornaram respostas, somando 34% dos 88 respondentes. Considera-se essa informação bastante relevante, em função da concentração maior de professores nessas três regiões (1085 indivíduos ou aproximadamente 24% do total do estado), equilibrando assim a representatividade da amostra.

**Tabela 4 - Representatividade da amostra de Professores de Ciências**

NRE	Sigla	Identificação no Mapa	PROFESSORES	
			Frequência	Frequência(%)
Apucarana	APUC	1	4	5
Área Metropolitana Sul	ASUL	2	14	16
Área Metropolitana Norte	ANOR	3	6	7
Assis Chateaubriand	ASSIS	4	1	1
Campo Mourão	CMOU	5	0	0
Cascavel	CASC	6	1	1
Cianorte	CIANO	7	0	0
Cornélio Procopio	CORN	8	2	2
Curitiba	CTBA	9	10	11
Dois Vizinhos	DOVIS	10	3	3
Foz do Iguaçu	FOZ	11	7	8
Francisco Beltrão	FBELT	12	0	0
Goioere	GOIR	13	0	0
Guarapuava	GUAR	14	5	6
Ibaiti	IBAITI	15	1	1
Irati	IRATI	16	3	3
Ivaiporã	IVAIP	17	0	0
Jacarezinho	JCRE	18	0	0
Laranjeiras do Sul	LRANJ	19	1	1
Loanda	LOAN	20	1	1
Londrina	LOND	21	6	7
Maringá	MGA	22	8	9
Paranaguá	PNG	23	1	1
Paranavaí	PRVAÍ	24	3	3
Pato Branco	PTBR	25	0	0
Pitanga	PITGA	26	0	0
Ponta Grossa	PG	27	2	2
Telêmaco Borba	TELB	28	1	1
Toledo	TLDO	29	1	1
Umuarama	UMUR	30	1	1
União da Vitória	UNIÃO	31	1	1
Wenceslau Braz	WBRZ	32	5	6

Frequência: indica quantos professores responderam ao instrumento de pesquisa.

Frequência relativa: indica quantos professores responderam ao instrumento de pesquisa no NRE em relação a toda a amostra.

Fonte: O autor

Duas importantes regiões também merecem destaque quantitativo em relação à representatividade da amostra, Maringá com 9%, e Londrina com 7%. Dados da SEED mostram que o número de professores de Ciências, nas duas regiões, representa 5,6% e 6,7%, respectivamente.

Comparativamente, a região de Foz do Iguaçu foi a mais representada na amostra, pois retornou 8 % dos questionários enviados, comparados aos 4% do total de professores do estado que representa. As demais regiões apresentam números relativos compatíveis com seus valores absolutos, com a exceção da região de Cascavel, com 1% de retorno contra 4,6% em número de professores.

O quadro 9 ilustra as regiões representadas por professores (acima à esquerda), Técnicos Pedagógicos (acima à direita) e um mapa geral, em que é possível notar que apenas a região 5 (Campo Mourão) não participou da pesquisa.

#### Quadro 9 - Representatividade da amostra de Professores e Técnicos

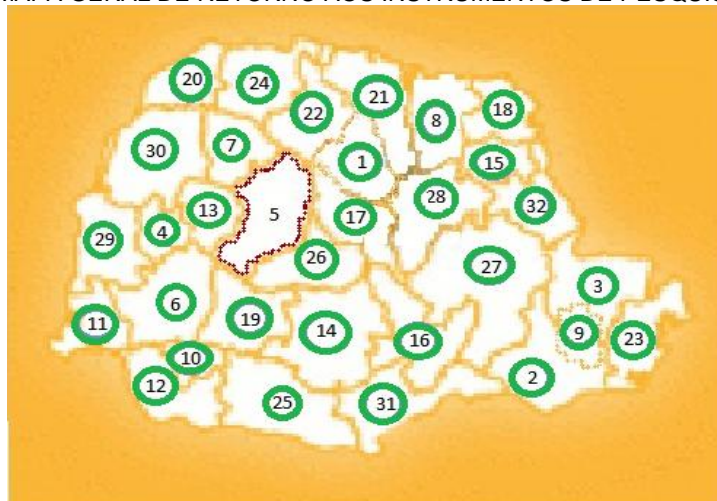
MAPA DE RETORNO AO INSTRUMENTO DE PESQUISA DESTINADO AOS PROFESSORES DE CIÊNCIAS



MAPA DE RETORNO AO INSTRUMENTO DE PESQUISA DESTINADO AOS TÉCNICOS DE CIÊNCIAS



MAPA GERAL DE RETORNO AOS INSTRUMENTOS DE PESQUISA



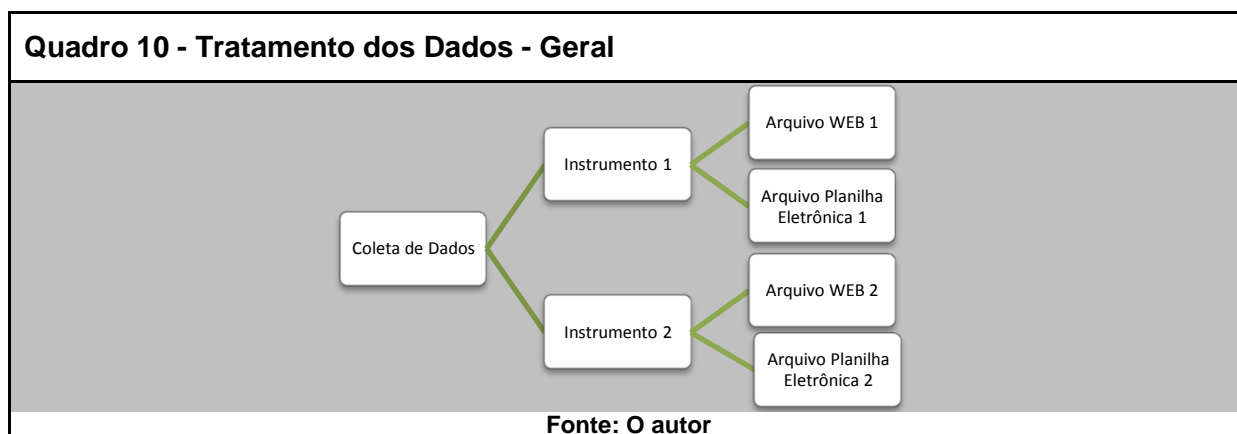
Fonte: O autor

### 3.1.6 Tratamento dos dados

Os dois instrumentos de coleta de dados apresentados nos apêndices A e B foram encaminhados por meio de correio eletrônico a todos os Técnicos Pedagógicos e a todos os Professores de Ciências do quadro próprio do magistério do Paraná.

Na mensagem enviada por e-mail, ao sujeito da pesquisa era solicitado que acessasse um link que o direcionava ao instrumento propriamente dito. Ao final do mesmo, havia um comando de envio que executava o registro das respostas. Utilizou-se nesse processo um formulário eletrônico elaborado com a ferramenta Google Docs<sup>25</sup>, da empresa Google.

Após o encerramento do processo de coleta de dados, obtiveram-se dois tipos de arquivos para cada um dos dois instrumentos (Técnicos e Professores). Uma planilha eletrônica, contendo os dados brutos, e uma página web, contendo uma síntese quantitativa e gráfica, particularmente organizada com as questões objetivas do questionário. O quadro 10 ilustra o processo geral de tratamento das informações.

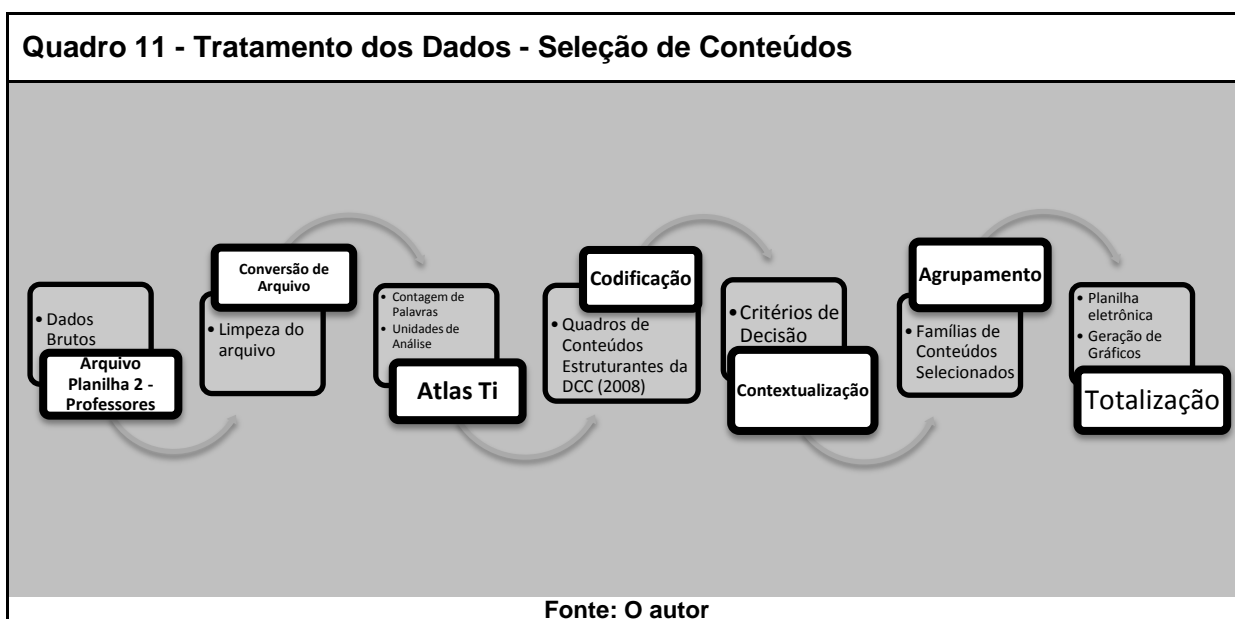


Cada arquivo de retorno passou por um trabalho diferente de tratamento das informações. A página web foi utilizada conjuntamente com uma planilha eletrônica com ferramentas estatísticas, para gerar as informações contidas nos quadros 11, 12, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, e 28.

<sup>25</sup>O Google Docs, é um pacote de aplicativos do Google. Funciona totalmente on-line diretamente no browser. Os aplicativos são compatíveis com OpenOffice.org/BrOffice.org, KOffice e Microsoft Office, e atualmente compõe-se de um processador de texto, um editor de apresentações, um editor de planilhas e um editor de formulários.

Por sua vez, esse arquivo de planilha eletrônica contendo os dados serviu de base de dados para o Software de pesquisa qualitativa Atlas Ti<sup>26</sup>, que agilizou o processo de redução às unidades de análise, contagem e codificação das informações, e representação dos resultados, ilustrados nos quadros 13, 14, 15, 16, no gráficos 3, 4, 5, e 6, e nos anexos 1 ao 24.

O quadro 11 descreve com mais detalhes o tratamento dos dados a respeito da seleção de conteúdos. Neste, a partir dos dados brutos, gera-se a planilha eletrônica 2, que é convertida para um formato compatível com o software Atlas Ti.



Após a "limpeza" desse arquivo (exclusão de palavras sem sentido para o objetivo proposto) procedeu-se a contagem de palavras pelo software Atlas Ti, gerando assim um arquivo com as unidades de análise que deverão sofrer codificação.

A codificação foi efetuada tomando-se por base as tabelas de conteúdos descritas na DCO - Ciências e apresentadas nos quadros 3, 4, 5 e 6 do Capítulo 2 deste trabalho. Os critérios de decisão adotados foram compostos pela semântica e o contexto das palavras, quando a correspondência semântica não se apresentava diretamente.

Após a codificação, procedeu-se ao agrupamento das informações, organizadas em famílias. Criou-se uma família para cada conteúdo estruturante de

<sup>26</sup> Atlas Ti é um software que possui um conjunto de ferramentas que proporcionam os instrumentos necessários para analisar, procurar e consultar informações. É possível extrair, categorizar e interligar segmentos de informação de uma grande variedade e volume de fontes de documentos.

cada ano do Ensino Fundamental. As palavras que, mesmo após a ponderação contextual não se relacionaram com nenhum conteúdo estruturante, foram consideradas de relação contextual.

### 3.1.7 Categorias de Análise

Moraes (1999) afirma que é preciso compreender que a análise do material se processa de forma cíclica e circular, e não de forma sequencial e linear:

Os dados não falam por si. É necessário extrair deles o significado. Isto em geral não é atingido num único esforço. O retorno periódico aos dados, o refinamento progressivo das categorias, dentro da procura de significados cada vez melhor explicitados, constituem um processo nunca inteiramente concluído, em que a cada ciclo podem atingir-se novas camadas de compreensão. (MORAES, 1999, p.12).

Baseando-se nessa premissa, as categorias de análise foram definidas a priori, em função do objeto de estudo e dos objetivos da pesquisa, mas com a consciência de que, no caminho do processo de análise dos dados, outras categorias ou subcategorias poderiam emergir da reflexão circular que se estabeleceu.

#### 3.1.7.1 Seleção de Conteúdos

A categoria "Seleção de Conteúdos" foi eleita, a priori, fundamentando-se no modelo de investigação de mudança educacional concebido por Goodson (2008), para quem a missão de mudança deverá ser definida e negociada por agentes internos e externos.

Concebendo a seleção de conteúdos como uma dimensão produtiva do conhecimento escolar, investigar a reestruturação, efetivada ou não, pela educação escolar, voltada ao conhecimento selecionado para o trabalho docente, configurou-se em um processo de investigar a missão de mudança interna.

Dessa forma, justifica-se a escolha da categoria "seleção de conteúdos" como essencial, na comparação entre o currículo escrito e o currículo praticado na Disciplina de Ciências.

### 3.1.7.2 Elementos da Prática Docente

Acredita-se que a categoria seleção de conteúdos possa subsidiar indicativos de mudança educacional na prática pedagógica dos professores de Ciências, mas que tais indicativos seriam insuficientes para uma análise mais aprofundada.

Desta forma, baseando-se no mesmo modelo de mudança educacional de Goodson (2008), e atendendo aos objetivos da pesquisa, incluiu-se, também a priori, a categoria Elementos da Prática Docente, subdividida em três aspectos retirados do currículo escrito.

Trata-se dos elementos da prática pedagógica "uso de atividades experimentais", "uso de materiais de divulgação científica" e "uso de materiais de história da ciência", considerados aqui como subcategorias de análise.

### 3.1.7.3 Currículo Escrito

Esta categoria foi selecionada em função de dois aspectos. O primeiro diz respeito às influências do que Goodson denomina de "missão da mudança" educacional.

Tal missão, segundo o autor, deve ser discutida e renegociada por agentes internos e externos, e para ter sucesso, deve ser assumida por esses agentes. Nesse momento, os Técnicos Pedagógicos dos Núcleos Regionais de Educação são assumidos, por hipótese, como agentes externos à escola, isto é, porta vozes da legislação da mudança.

O segundo aspecto diz respeito aos agentes internos da mudança educacional, isto é, os Professores de Ciências. Goodson (2008) afirma que o trabalho e os interesses pessoais do professor constituem o motor da mudança. Nesse sentido, a categoria Currículo Escrito foi selecionada a fim de investigar as micropolíticas escolares, isto é, as opiniões pessoais dos professores de Ciências a respeito da legislação de mudança.

## 4 RELATANDO O QUE DIZEM OS PROFESSORES DE CIÊNCIAS

Definido o caminho da investigação, por meio dos elementos metodológicos da pesquisa, serão apresentados e analisados, a seguir, os resultados obtidos relativos às categorias previamente indicadas.

### 4.1 Seleção de Conteúdos

A tabela 5 apresenta uma síntese dos livros didáticos selecionados pelas escolas em que os Professores de Ciências atuam. Tomando como base os guias para escolha do livro didático do PNLD<sup>27</sup> de 2008 e de 2011, identificaram-se dois grupos distintos de seleção de conteúdos efetivada.

**Tabela 5 - Livros Didáticos adotados nas escolas**

	Título	Autor	Frequência	Frequência Relativa (%)
GRUPO 1	Ciências	Fernando Gewandsznajder	17	19,3
	Projeto Radix- Ciências	Elisangela Andrade Angelo Karina Alessandra Pessoa da Silva Leonel Delvai Favalli	9	10,2
	Ciências	Carlos Augusto da Costa Barros Wilson Roberto Paulino	8	9,1
	Ciências Integradas	Jenner Procópio Alvarenga José Luiz Pedersoli Moacir Assis D'Assunção Filho Wellington Caldeira Gomes	8	9,1
	Ciências Naturais	Olga Santana Aníbal Fonseca Erika Mozena	5	5,7
	Projeto Araribá – Ciências	Editora Moderna	4	4,5
	Ciências, Natureza & Cotidiano	Carlos Kantor José Trivellato Júlio Foschini Lisboa Marcelo Motokane Sílvia Trivellato	2	2,3
GRUPO 2	Ciências naturais – aprendendo com o cotidiano	Eduardo Leite do Canto	23	26,2
	Ciências – Atitude e Conhecimento	Maria Cecília Guedes Condeixa Maria Teresinha Figueiredo	2	2,3
	Ciências - Novo Pensar	Demétrio Gowdak Eduardo Martins	1	1,1
	Não identificados	-	9	10,2

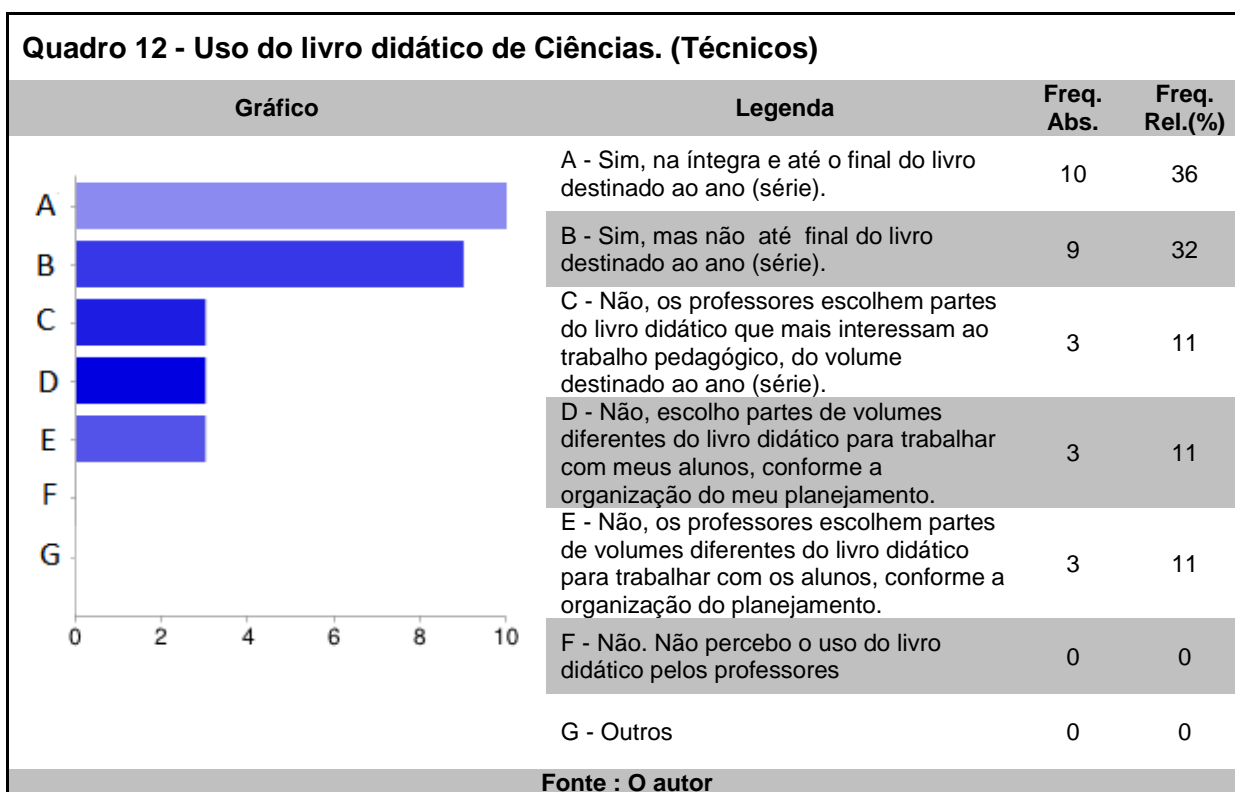
Fonte: O autor

<sup>27</sup> Para prover as escolas públicas de ensino fundamental e médio com livros didáticos e acervos de obras literárias, obras complementares e dicionários, o governo federal executa o Programa Nacional do Livro Didático (PNLD).

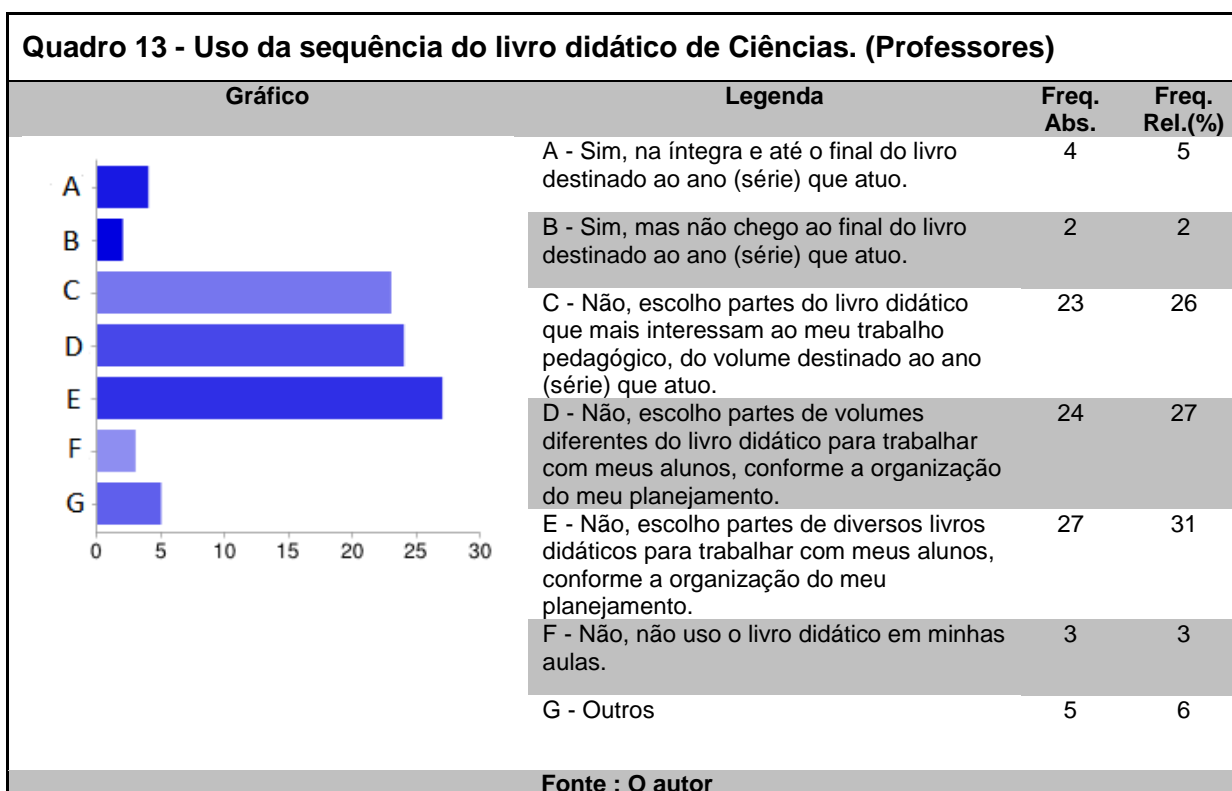
O primeiro grupo (Grupo 1) assume, conforme Baganha (2010), uma organização de conteúdos considerada tradicional, que associa a seleção " Ar - Água - Solo - Astronomia" para o sexto ano; "Seres Vivos" no sétimo ano; "Corpo Humano" no oitavo ano e "Física - Química" no nono ano a essa tradição.

O grupo 2, por sua vez, representa livros didáticos de Ciências que fogem à seleção considerada tradicional de conteúdos. Somados o percentuais do Grupo 1, percebe-se que a seleção tradicional resulta 60,2 % do total, enquanto que os do Grupo 2 somam 29,6 %. Houve um percentual de 10,2% de livros que não foram identificados.

Os quadros 12 e 13 apresentam os resultados da opinião dos Técnicos Pedagógicos e o relato dos Professores a respeito da utilização do livro didático de Ciências adotado.







Na sua maioria (68%), os Técnicos Pedagógicos relatam que os professores usam o mesmo livro didático destinado ao ano (série), na íntegra ou parcialmente. Mas os relatos dos Professores não corroboram essa opinião (quadro 13), quando 26% diz escolher partes do livro didático que mais interessam ao seu trabalho pedagógico, do volume destinado ao ano (série) que atua; 27% diz escolher partes de volumes diferentes do livro didático, conforme a organização do seu planejamento, e 31 % diz escolher partes de diversos livros didáticos para o trabalho pedagógico, conforme a organização do seu planejamento.

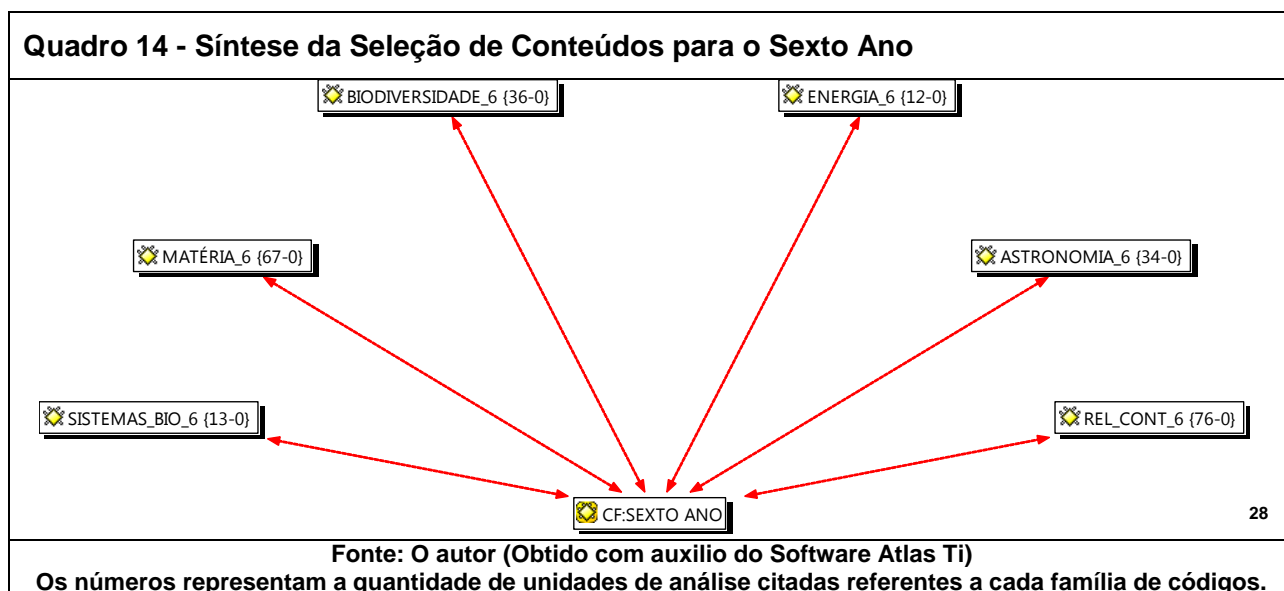
Em síntese, a opinião dos Técnicos Pedagógicos sobre o uso de um único livro didático pelos professores, com o compromisso da totalização dos conteúdos dos mesmos, não está de acordo com os relatos dos Professores que dizem usar vários livros didáticos, sem compromisso com a sequência dos mesmos, mas em função do planejamento que executam.

#### 4.1.1 Seleção de Conteúdos Sexto Ano

O instrumento de coleta de dados destinado aos Professores de Ciências questiona sobre os conteúdos selecionados nos anos em que esses docentes

atuam. Os dados gerados a partir dos retornos foram codificados com base nos Conteúdos Estruturantes da DCO - Ciências.

O quadro 14 representa a síntese da organização de conteúdos selecionados para o sexto ano, fundamentada nos Conteúdos Estruturantes da DCO - Ciências.



Na análise geral dos resultados foram identificados os cinco conteúdos estruturantes para o sexto ano, ou seja, Astronomia, Matéria, Energia, Sistemas Biológicos e Biodiversidade. Os números dentro das chaves representam a quantidade de unidades de análise correspondentes à família (conteúdo estruturante) que foram detectadas. Informações mais detalhadas da quantidade de vezes que cada unidade de análise foi detectada podem ser encontradas nos anexos 1, 2, 3, 4, 5 e 6 do trabalho.

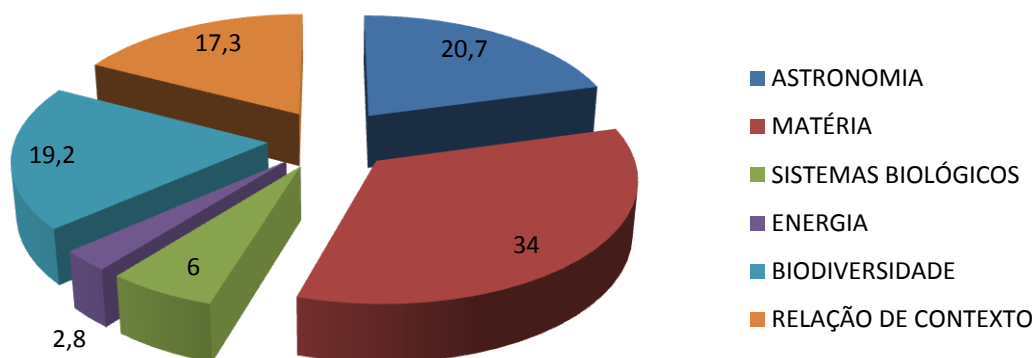
Identificadas as quantidades de indicação de cada um dos conteúdos, pode-se estabelecer a prevalência de seleção de conteúdos que corresponde, por exemplo, ao conteúdo estruturante Matéria (34% das unidades de análise detectadas), o que pode ser visto no Gráfico 3. Uma consulta ao anexo 2 revela que a maior parte das unidades de análise, que correspondem ao conteúdo estruturante "Matéria", são referentes ao conteúdos Ar, Água e Solo.

<sup>28</sup> Interpreta-se a codificação inserida pelo software Atlas - Ti como no exemplo: SISTEMAS\_BIO\_6 {13-0} - Conteúdo Estruturante: Sistemas Biológicos; Ano: Sexto; Número de Conteúdos Selecionados que se relacionam com o Conteúdo Estruturante Sistemas Biológicos: 6.

O gráfico 3 apresenta, também, uma fatia de 20,7% referente ao conteúdo estruturante "Astronomia", 19,2% referente ao conteúdo estruturante "Biodiversidade", 2,8% referente à "Energia" e 6% referente à "Sistemas Biológicos".

Uma grande fatia, de 17,3%, é referente a um conjunto de unidades de análise que não correspondem a nenhum conteúdo estruturante. Essa seleção foi classificada, conforme o texto DCO - Ciências, como "Relações de Contexto", isto é, trata-se de abordagens para o trabalho pedagógico. São questões relacionadas com o contexto social, político, tecnológico, entre outros.

**Gráfico 3 - Síntese da Seleção de Conteúdos para o Sexto Ano**

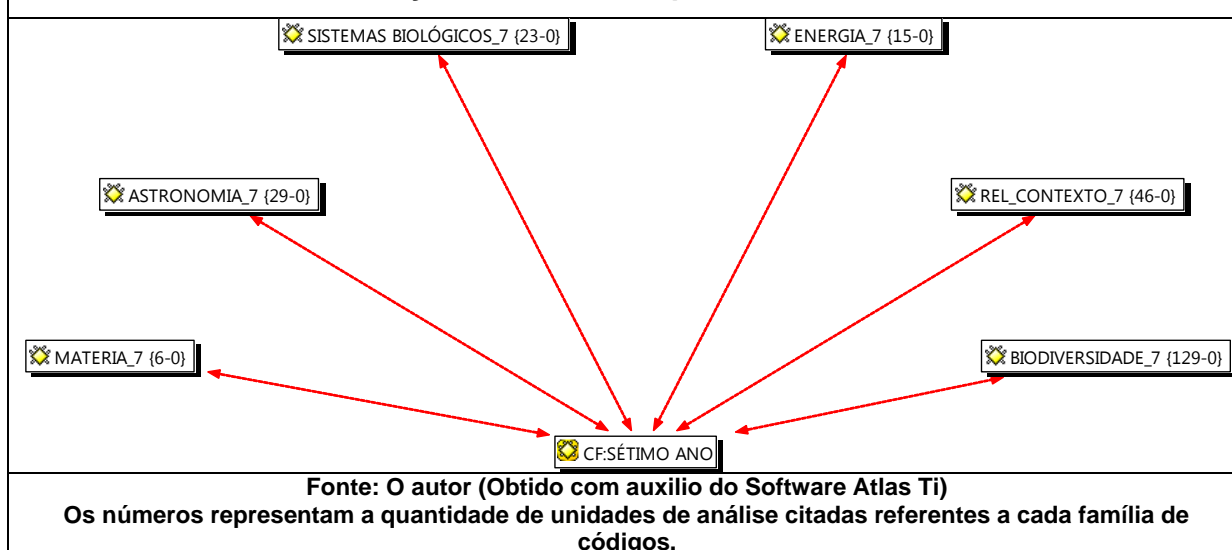
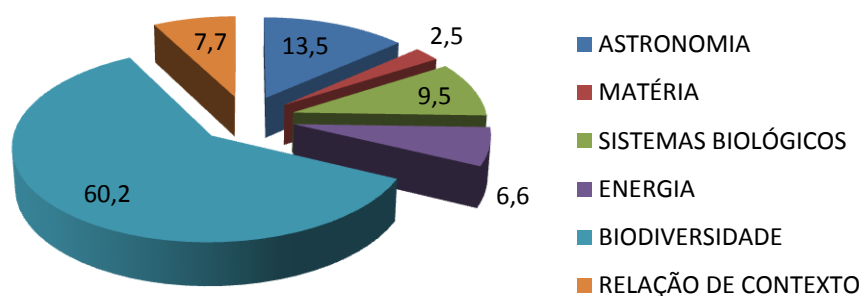


Fonte: O autor

Os valores representam a totalização das quantidades relativas (%) em que as unidades de análise foram citadas.

#### 4.1.2 Seleção de Conteúdos Sétimo Ano

Na mesma lógica de análise, apresentam-se o quadro 15 e o gráfico 4, demonstrativos da seleção de conteúdos descrita pelos Professores de Ciências respondentes do instrumento de coleta de dados quando questionados sobre o sétimo ano.

**Quadro 15 - Síntese da Seleção de Conteúdos para o Sétimo Ano****Gráfico 4 - Síntese da Seleção de Conteúdos para o Sétimo Ano**

Fonte: O autor

Os valores representam a totalização das quantidades relativas (%) em que as unidades de análise foram citadas.

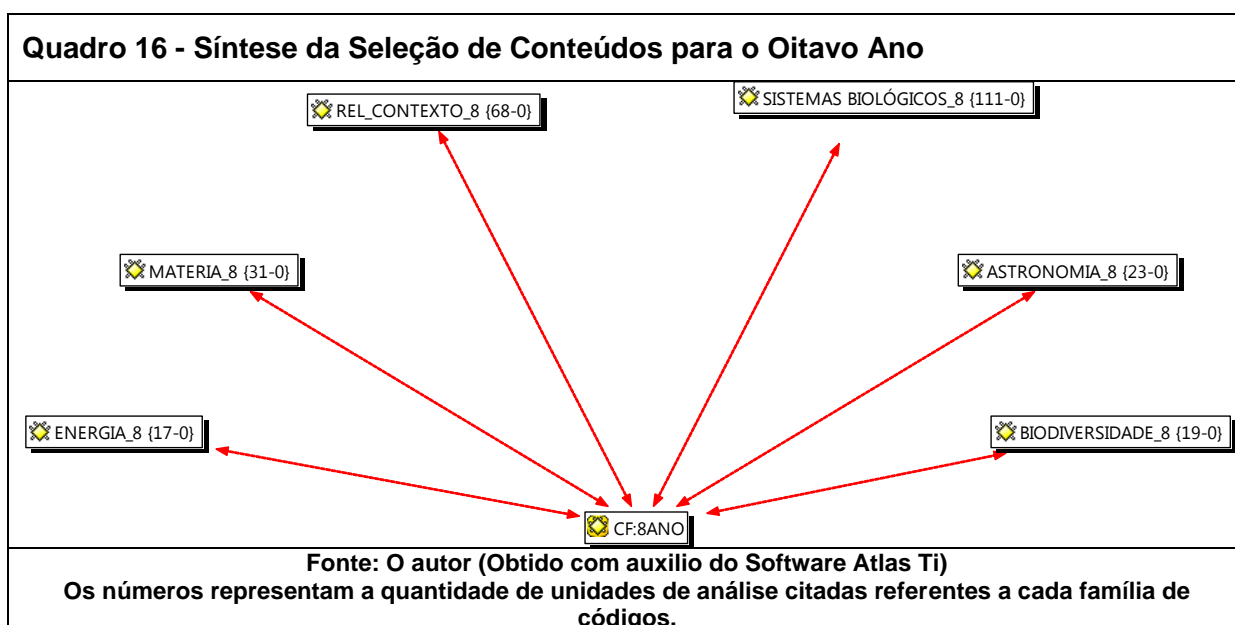
Nota-se a presença de todos os cinco conteúdos estruturantes no conjunto apresentado, porém, com a prevalência evidente do conteúdo estruturante "Biodiversidade" (60,2 %). As unidades de análise apresentadas no anexo 11 demonstram que o percentual apresentado para "Biodiversidade" corresponde aos seres vivos.

Pelos dados, percebe-se a presença de 13,% de referências ao conteúdo estruturante "Astronomia", significativa quando comparada à fração de 6,6% para

"Energia" e 2,5% para "Matéria". As relações de contexto no sétimo ano representam 7,7% das referências e podem ser observadas individualmente do anexo 12.

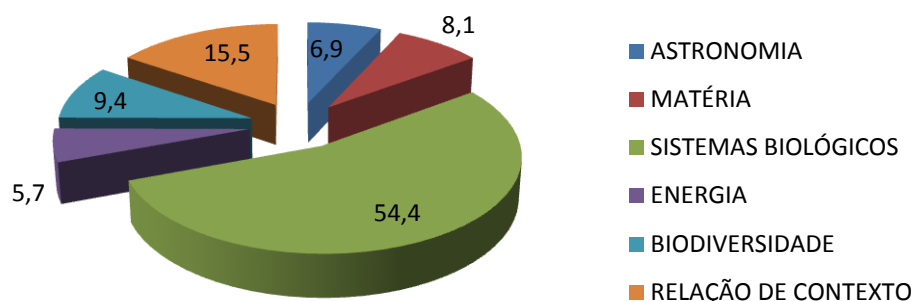
#### 4.1.3 Seleção de Conteúdos Oitavo Ano

O quadro 16 e o gráfico 5 demonstram a síntese de seleção de conteúdos efetivada pelos Professores de Ciências no oitavo ano.



Percebe-se, na seleção apresentada, a presença de todos os cinco conteúdos estruturantes, mas a predominância agora é bem evidente (54,4%) no conteúdo estruturante "Sistemas Biológicos". Uma consulta ao anexo 15 revela que as unidades de análise estão relacionadas a conteúdos do sistema biológico humano.

As relações de contexto (15,5%) se destacam em relação aos conteúdos estruturantes "Astronomia" (6,9%), "Matéria" (8,1%), "Energia" (5,7%), e "Biodiversidade" (9,4%).

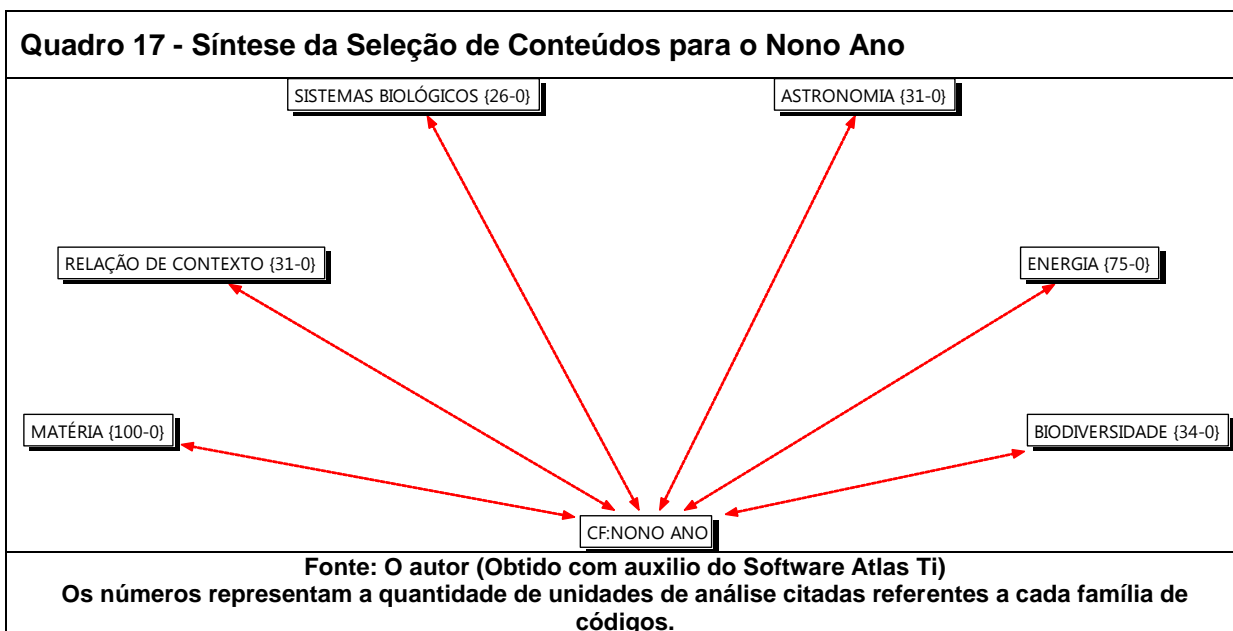
**Gráfico 5 - Síntese da Seleção de Conteúdos para o Oitavo Ano**

Fonte: O autor

Os valores representam a totalização das quantidades relativas (%) em que as unidades de análise foram citadas.

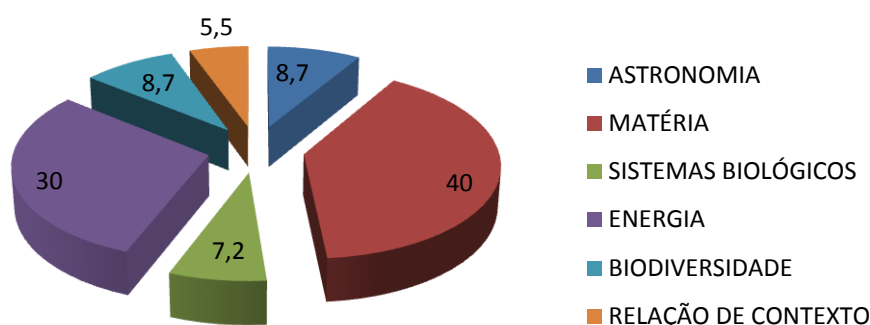
#### 4.1.4 Seleção de Conteúdos Nono Ano

O quadro 17 e o gráfico 6 sintetizam a seleção de conteúdos descrita pelos Professores entrevistados para o nono ano.



Nota-se um equilíbrio entre as correspondências das unidades de análise entre os conteúdos estruturantes "Matéria" (40%) e "Energia" (30%), que representam as maiores frações em relação à "Astronomia" (8,7%), "Sistemas Biológicos" (7,2%), "Biodiversidade" (8,7%). As relações de contexto, por sua vez, representam apenas 5,5% das referências.

**Gráfico 6 - Síntese da Seleção de Conteúdos para o Nono Ano**



Fonte: O autor

Os valores representam a totalização das quantidades relativas (%) em que as unidades de análise foram citadas.

É importante salientar que, conforme apresentado nos anexos 20 e 22, as unidades de análise que foram referenciadas a "Matéria" e "Energia", são oriundas, na sua maior parte, de palavras relacionadas à Química e à Física.

#### 4.1.5 Critérios para a Seleção de Conteúdos

Os instrumentos de coleta de dados questionaram os Técnicos Pedagógicos e os Professores a respeito dos critérios utilizados para a seleção de conteúdos da Disciplina de Ciências.

Apresentam-se a seguir quatro opiniões do grupo de Técnicos Pedagógicos:

*T2 - O que deveria ser feito: reunião entre todos os professores de Ciências, discussão sobre os conteúdos que serão trabalhados, adequados ao nível de desenvolvimento cognitivo do aluno e a realidade da escola. O que é feito: cada professor segue seu Livro Didático que foi escolhido de comum acordo entre todos.*

*T4 - Estamos trabalhando intensamente na consolidação das DCE-Ciências. Os conteúdos estão sendo selecionados a partir dela, é o que demonstra as Propostas Curriculares. Os critérios adotados para a seleção são evidenciados nos critérios de avaliação quando a prioridade são o Corpo Humano, os Seres Vivos...*

*T21 - O que pude perceber depois de analisar algumas ppcs é que ainda não está claro como se adotar critérios, mesmo depois de algumas discussões nas semanas pedagógicas. Os critérios são*

*confundidos com instrumentos de avaliação, ao invés de serem elaborados a partir dos conteúdos trabalhados.*

*T27 - Fomos adestrados a cumprir as Diretrizes, porém alguns ainda transformam atividades lúdicas em ciência.*

Os exemplos de comentários citados evidenciam a opinião da maioria dos Técnicos Pedagógicos, isto é, de que os critérios para a seleção de conteúdos de Ciências não se fundamentam nos pressupostos contidos nas DCO - Ciências.

A seguir, citam-se relatos dos Professores sobre o mesmo questionamento:

*P1 - Eixos estruturantes; Parâmetros Curriculares Nacionais; Realidade local.*

*P2 - Conteúdos estruturantes e conteúdos básicos propostos pela SEED. O conteúdo fica separado, mas há enfoque nas questões do dia a dia como alimentação, doenças, tecnologias, valores, educação ambiental, sustentabilidade, sexualidade, entre outros assuntos, que são contemplados em todas as séries junto aos conteúdos específicos.*

*P6 - Os PCNs e os livros didáticos, porém só utilizo o livro como apoio, não como roteiro.*

*P17 - Enquanto professores precisamos pensar em uma sequência de conteúdos adequada para o aprendizado do aluno, considerando a sua faixa etária, nível de dificuldade e aprendizado, modalidade de ensino; período da aula (manhã; tarde; noite) e também na situação social desses alunos.*

*P33 - Há um currículo a ser seguido, são consultados o ppp da escola, diretrizes e demais normas que regem o ensino, e tudo isso é adaptado para a realidade onde a escola está inserida.*

*P47 - Sigo as diretrizes curriculares, porque julgo que sejam apropriadas para cada série. Embora pense que os conteúdos deveriam ser "enxugados" é muito assunto, bastante corrido para o ano letivo e frustrante quando não se atinge a meta no fim do ano.*

*P86 - O ponto de partida são as Diretrizes, mas também há a influência da organização curricular classicamente constituída no ensino de ciências.*

*P88 - Eu utilizo as DCE para selecionar os conteúdos na disciplina.*

Os exemplos citados aqui representam a tendência geral do grupo de respondentes. Fica evidente a multiplicidade de critérios adotados na seleção de



conteúdos. A origem desses critérios remete aos PCN, ao Currículo Básico e às DCO - Ciências, evidenciando que os professores de Ciências, no geral, não utilizam o documento orientador atual como referência única e, em muitos casos, não utilizam como referência.

## 4.2 Elementos da Prática Docente

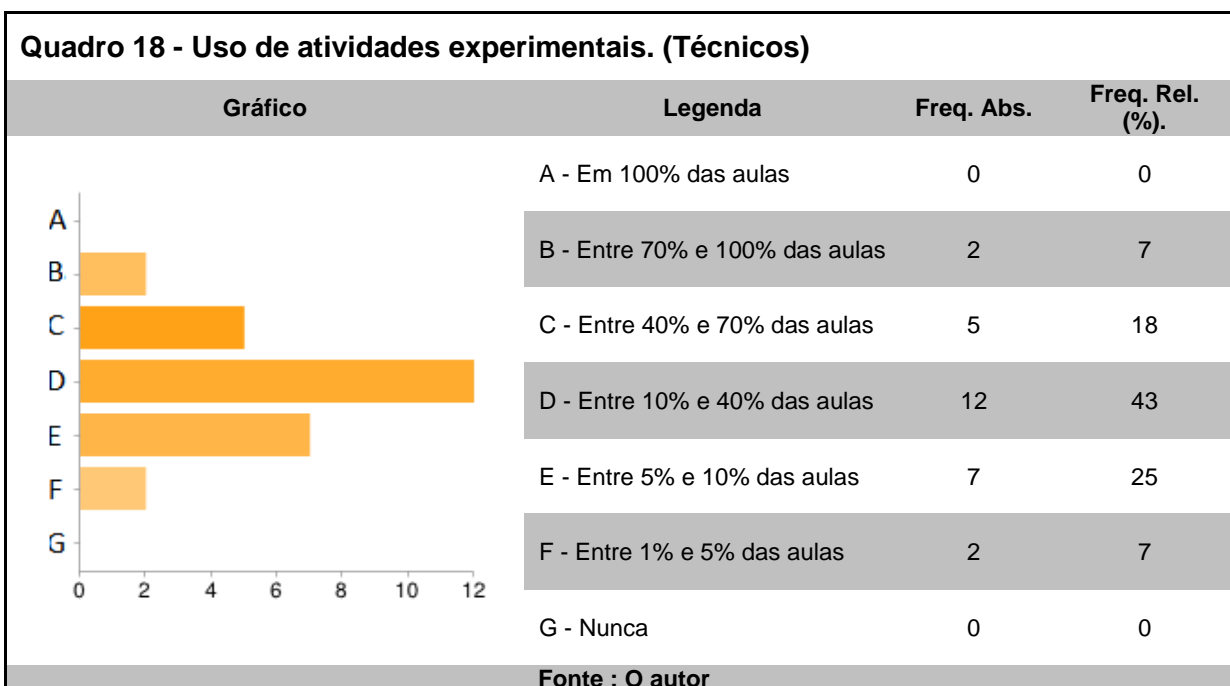
No capítulo 2, quando são descritas as orientações a respeito dos encaminhamentos metodológicos contidas na DCO - Ciências, três elementos, considerados essenciais, são citados:

- a) As Atividades Experimentais
- b) A Divulgação Científica
- c) A História da Ciência

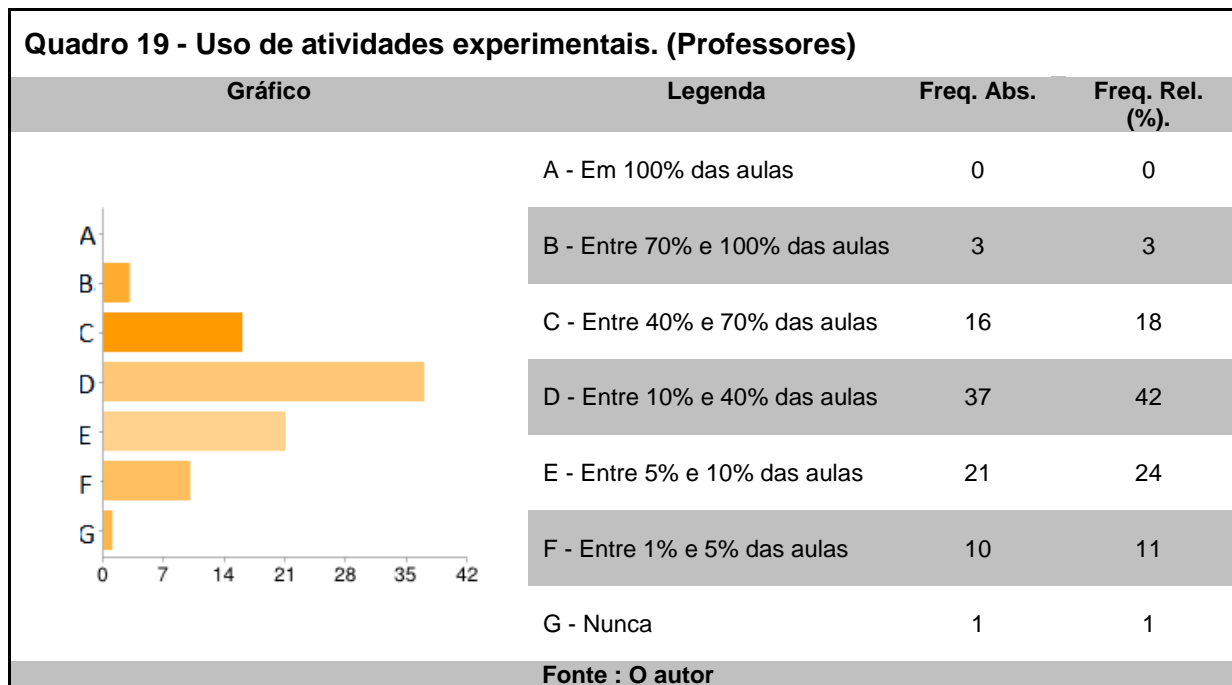
Cada elemento da prática pedagógica foi questionado nos instrumentos de coletas de dados, cujos resultados são apresentados a seguir.

### 4.2.1 Atividades Experimentais

O quadro 18 refere-se à opinião dos Técnicos Pedagógicos a respeito do uso de atividades experimentais pelos Professores de Ciências. O gráfico contido nesse quadro mostra que em 43% dos casos a opinião é a de que os professores fazem uso de atividades experimentais entre 10% e 40% das aulas.



O quadro 19 faz a mesma abordagem de resultados que o anterior, mas ilustrando o relato dos professores sobre o uso que fazem das atividades experimentais.



Percebe-se que os resultados das respostas dos Técnicos e dos Professores são concordantes, indicando a presença de atividades experimentais entre 10% e 40% das aulas.

As médias gerais calculadas a partir das informações são iguais a 28,7% para a opinião dos técnicos sobre o uso de atividades experimentais pelos professores, e 25,6 % para os professores, relatando o uso de atividades experimentais em suas aulas. Isso mostra que as atividades experimentais são realizadas, em média, de 2 a 3 aulas a cada 10, segundo o que dizem os sujeitos da pesquisa.

Ao contextualizar as opiniões dos dois grupos, com questões abertas a respeito da importância do uso de atividades experimentais, alguns retornos são importantes indicativos para a reflexão.

Apresentam-se primeiro quatro relatos dos Técnicos Pedagógicos:

*T1 - É importante, mas muitos professores ainda transcrevem na prática apenas o que visualizam no livro, o que devemos fazer é problematizar a atividade experimental, colocando em discussão o conhecimento científico trazido pelo professor e o conhecimento que o aluno traz a respeito do assunto. A atividade experimental deve ter sentido para o aluno, trabalhar por trabalhar não acrescenta nada ao conhecimento do aluno.*

*T2 - Muito, pois o aluno consegue ver na prática o que ele aprendeu na teoria, ou vice versa. E de acordo com as DCEs, faz com que o aluno crie situações de investigação para formação de conceitos.*

*T9 - Muito importante em todos os ramos da Ciência que se faça experiências e pesquisa. Como professora com 20 anos em sala de aula nos mais diversos locais, com e sem laboratórios e bibliotecas equipados, acredito que a experimentação é parte fundamental do método de ensino.*

*T13 - Sim. Porque complementa a teoria e possibilita ao aluno um melhor entendimento.*

Percebe-se, nos comentários citados, que há uma preocupação por parte dos Técnicos Pedagógicos com a realização de atividades experimentais na Disciplina de Ciências, mas a concepção de Atividade Experimental está vinculada à comprovação, na prática, do que foi trabalhado na teoria.

Sobre o mesmo questionamento, selecionam-se oito relatos abertos dos Professores de Ciências:

*P2 - Considero de extrema importância. Acho necessário o contato prático da disciplina para o aluno familiarizar-se com a investigação, materiais, novas conclusões e formação do conhecimento científico. Além de estar instigando-o a ser um futuro cientista ou profissional da área das ciências afins.*

*P3 - Fundamental. A aula prática faz com que o aluno visualize a explicação teórica e com certeza este conteúdo será melhor entendido e memorizado. É uma pena q no estado, suspenderam a função do laboratorista, isso tem me prejudicado muito na realização das aulas práticas.*

*P28 - Acho importantíssimo, para dinamizar as minhas práticas e encantar a galerinha.*

*P 34 - Muito importante apesar das dificuldades do número de alunos e falta de materiais e espaço. Acredito que os experimentos realizados pelos alunos trazem maior fixação e vivência do conteúdo teórico.*

*P 46 - Quando vejo que as outras metodologias não estão me ajudando a alcançar os objetivos propostos, as atividades experimentais são muito importantes, a meu ver, ajuda a fazer com que os alunos pensem, reflitam, o que se quer alcançar; é um perigo atividade pela atividade simplesmente.*

*P 54 - Creio que depende de como ela é realizada, se for apenas para "provar" o que o professor diz, passam a ser menos importantes do que se forem feitas de forma a permitir o aluno que desperte para o conhecimento científico.*

*P 58 - Sim, pois levam os alunos a melhorarem sua aprendizagem, principalmente aqueles que eles preparam em casa e trazem p/apresentação na aula.*

*P 78 - Acho que sim, mas devido aos espaços e número de aulas nem sempre é possível realizar.*

Ao retomarmos os pressupostos da DCO - Ciências é possível identificar uma concepção diferenciada do que dizem os relatos dos professores para a questão do uso de atividades experimentais.

A DCO - Ciências indica que as atividades experimentais precisam ser refletidas como parte de um conjunto de ações metodológicas voltadas ao ensino de conceitos científicos escolares, sem a conotação de separação entre teoria e prática, mas sim, como parte constituinte de um processo mais amplo.

Esse entendimento não é refletido nos relatos, nos quais se identifica a forte presença da concepção de que as atividades experimentais tem a função de comprovação da teoria, na prática.

Há, também, uma forte tendência de se conceber as atividades experimentais como atrativos para a atenção do estudante para com as aulas. Seria uma forma de "motivação" ou de "ilustração das aulas", em detrimento a uma postura de investigação e de aprendizagem.

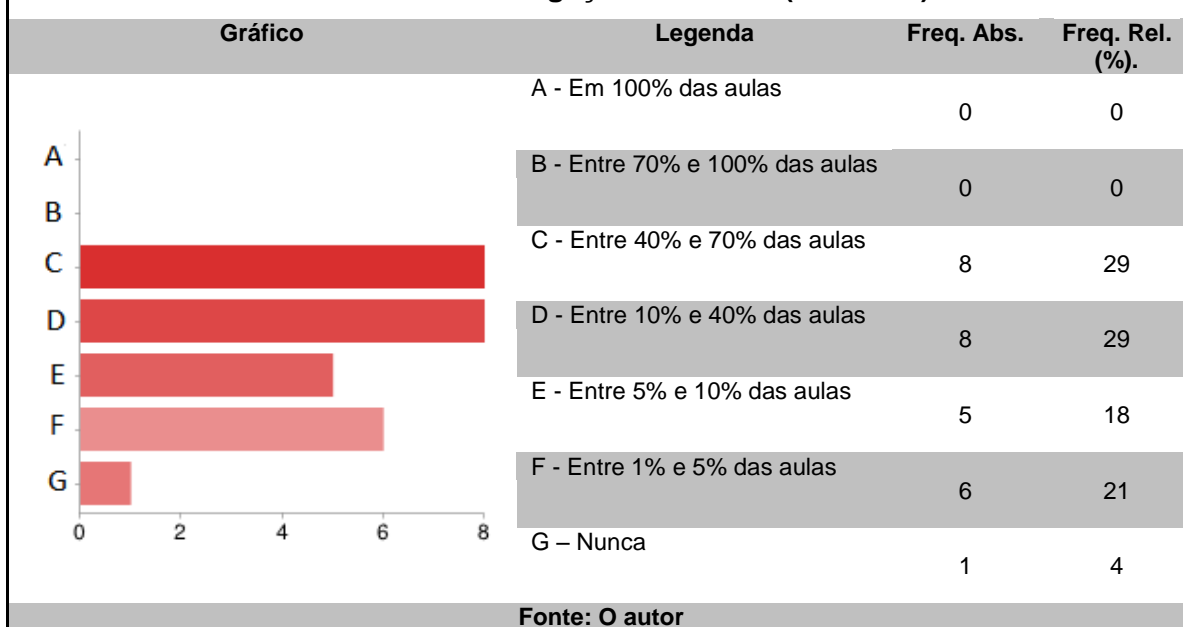
#### 4.2.2 Divulgação Científica

Os quadros 20 e 21 demonstram os resultados ao questionamento sobre o uso de materiais de divulgação científica nas aulas de Ciências.

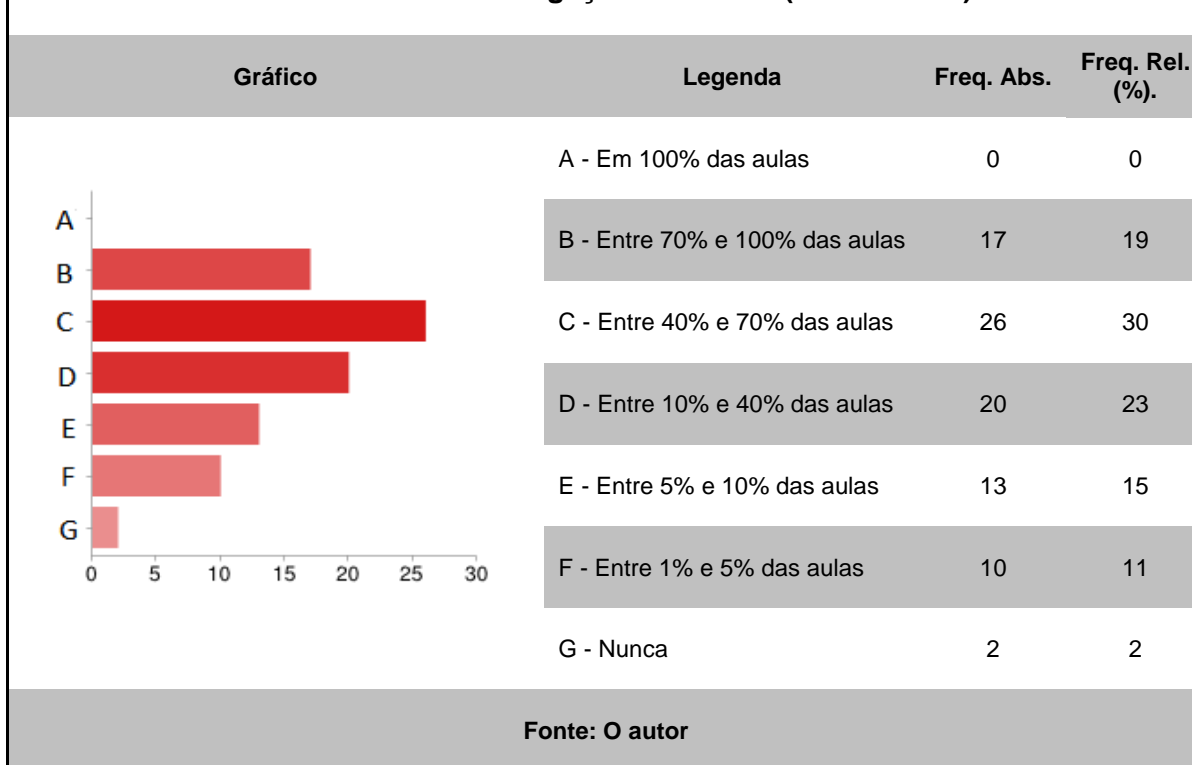
Quando comparados os resultados, percebe-se um equilíbrio entre as opiniões dos técnicos (quadro 20) e dos professores entrevistados (quadro 21). Enquanto o primeiro grupo demonstra a opinião de que materiais de divulgação científica são utilizados em média em 24,9% das aulas, os professores relatam que fazem uso dos mesmos materiais em 38,9% das aulas, em média.

Usando os valores calculados em conjunto, é possível afirmar que os materiais de divulgação científica são utilizados, em média, em aproximadamente 3 de cada 10 aulas, segundo o que dizem os sujeitos da pesquisa.

**Quadro 20 - Uso de materiais de divulgação científica. (Técnicos)**



**Quadro 21 - Uso de materiais de divulgação científica. (Professores)**



Ao contextualizar as opiniões dos dois grupos, com questões abertas a respeito da importância do uso de materiais de divulgação científica, alguns retornos são importantes indicativos para a reflexão.

Apresentam-se primeiro quatro relatos dos Técnicos Pedagógicos:

*T8 - Sim, pois somente com o uso dos mesmos poderemos levar o educando ao reconhecimento da importância da pesquisa e da leitura para sua formação.*

*T11 - Os conteúdos de ciências favorecem o uso de materiais de divulgação. Com as novas tecnologias, temos a nossa disposição oportunidade de acesso a divulgações científicas simultaneamente, basta querer utilizá-las.*

*T16 - Sim, porém deve-se tomar cuidado com a abordagem e a metodologia a ser utilizada no ensino fundamental.*

*T23 - É importante para mostrar a linguagem científica para os alunos, contudo, deve-se tomar um certo cuidado, pois o público são pré-adolescentes. Não adianta chegar para os alunos com um texto difícil, perde-se o aluno. Deve-se apresentar a linguagem científica aos poucos para que os alunos peguem gosto por esta linguagem.*

A DCO - Ciências aponta, no capítulo destinado aos encaminhamentos metodológicos, que um importante papel da divulgação científica é servir de alternativa para suprir a defasagem entre o conhecimento científico e o conhecimento científico escolar, "permitindo a veiculação em linguagem acessível do conhecimento que é produzido pela ciência e dos métodos empregados nessa produção". (PARANÁ, 2008, p.71).

Os relatos dos sujeitos T8 e T11 parecem conceber a questão conforme o texto DCO - Ciências, porém, os relatos dos sujeitos T16 e T23 caminham em sentido oposto do entendimento do texto. Percebe-se uma preocupação com uma linguagem rebuscada e pouco inteligível, revelando uma concepção de material de divulgação científica equivocada, mais voltada para as características do material da produção científica.

Sobre o mesmo questionamento, selecionam-se oito relatos abertos dos Professores de Ciências:

*P1 - Sim. Pois contextualizam os conteúdos que estão sendo abordados pelo livro didático ou mesmo pelo planejamento. E dão um maior significado aos conteúdos trabalhados.*

*P4 - Por que não utilizar o que temos a disposição para facilitar a aprendizagem dos alunos, temos a TV pen drive, laboratório de informática, vídeos maravilhosos. Tais materiais nos ajudam a contextualizar o conteúdo, trazer para dentro da sala determinadas situações, que facilitam a aprendizagem. Nos permite trazer imagens reais de fenômenos, nos ajudam a tornar a aprendizagem mais prazerosa para o aluno.*

*P11 - Muito importante, utilizo vários vídeos que enriquecem a compreensão do conteúdo. Utilizo vários vídeos disponíveis na internet, como: TV Escola online, Revista Nova Escola online, vídeos do You Tube que me facilitam as aulas de física, principalmente.*

*P18 - É importante. Eu uso sempre que possível, pois não tem laboratório de informática, poucas revistas, mas sempre que eu posso trago textos de revistas, jornais, e também a tv multimídia e pendrive.*

*P21 - Sim. Mas o tempo para o preparo do material é muito curto.*

*P25 - Sim, pois conseguimos levar os alunos a diversos ambientes, sem mesmo saírem de sua sala.*

*P54 - Creio que são fundamentais, porém, mais uma vez acredito que é necessário uma boa utilização dos mesmos para que não se tornem apenas "tapa buraco" na sala de aula.*

*P72 - Sim, mas acho difícil trabalhar, a maioria dos alunos não demonstram interesse.*

Os oito comentários relatados são a imagem dos 88 relatos dos professores que retornaram ao instrumento de coleta de dados. Em geral, é atribuída importância ao uso de materiais de divulgação científica com fins de contextualização do conteúdo trabalhado na disciplina, e por meio de recursos de texto e audiovisuais.

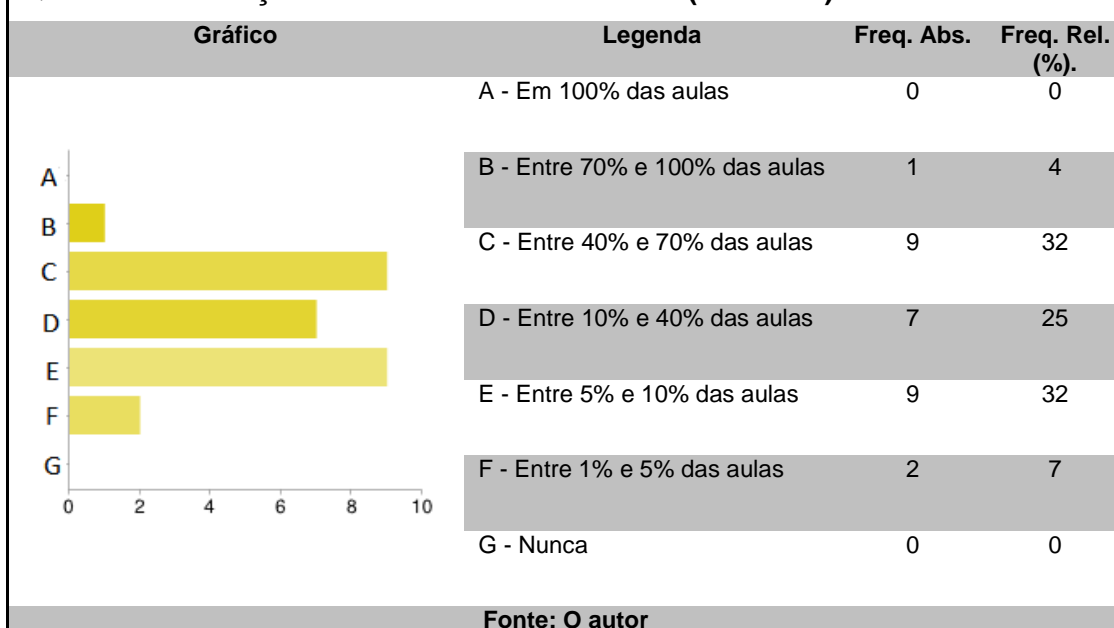
#### 4.2.3 História da Ciência

Os quadros 22 e 23 sintetizam os retornos dos técnicos e professores a respeito da utilização de materiais de História da Ciência nas aulas de Ciências.

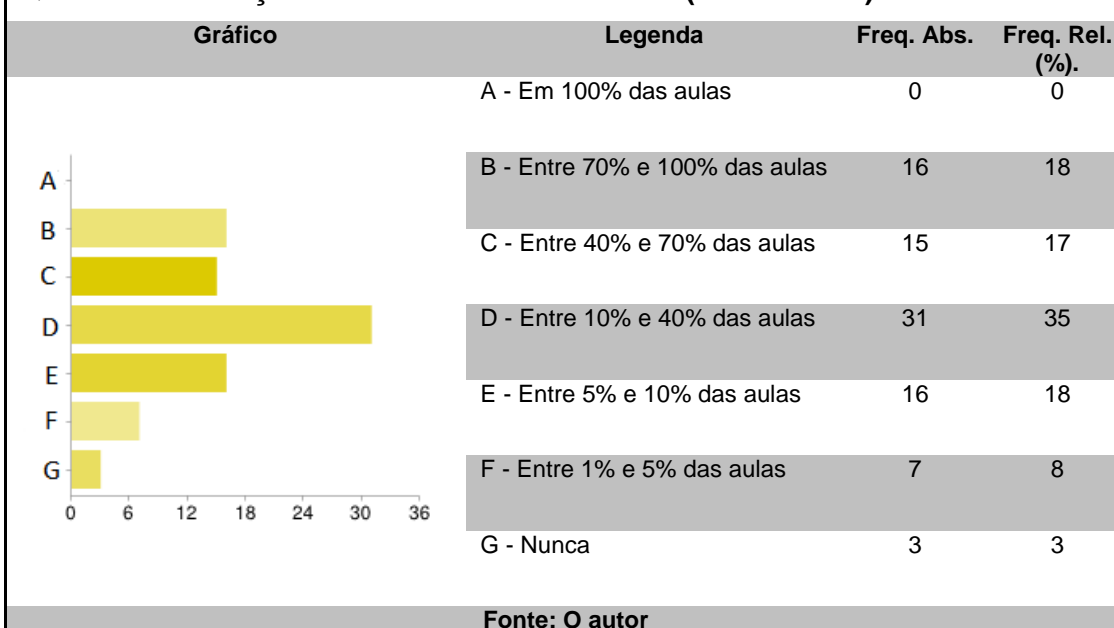
Percebe-se um equilíbrio numérico entre as opiniões dos técnicos, que relatam perceber o uso desses materiais, em média, em 29,6%, e dos professores, que relatam a utilização, em média, em 35,2% das aulas.

Se combinarmos os resultados médios, é possível afirmar que, em média, de cada 10 aulas, 3 são contempladas com algum material de História da Ciência, segundo o que dizem os técnicos pedagógicos e os professores de Ciências.

**Quadro 22 - Relação com a História da Ciência. (Técnicos)**



**Quadro 23 - Relação com a História da Ciência. (Professores)**





Ao contextualizar as opiniões dos dois grupos, com questões abertas a respeito da importância do uso de materiais de História da Ciência, alguns retornos são importantes indicativos para a reflexão.

Apresentam-se primeiro quatro relatos dos Técnicos Pedagógicos:

*T4 - Sim, fazem uma contextualização da produção do conhecimento, as dificuldades no percurso dessa produção, os erros cometidos, o tempo histórico, as condições políticas, sociais, econômicas da época. É muito importante para mostrar que a ciência não é neutra, imutável e apenas para cientistas.*

*T6 - A importância histórica da Ciência contribui para a melhora do conteúdo específico, visto conter fatos, épocas, dificuldades. Dá um sentido a mais na aprendizagem, inclusive deixando a Ciência uma obra inacabada.*

*T9 - Sim. Sem a história da ciência se perde a fundamentação dos fatos e argumentos efetivamente observados, propostos e discutidos em determinada época. O professor fazendo uso de registros da história da ciência como recurso pedagógico, contribui para sua própria formação científica.*

*T20 - É importante para o aluno conhecer e saber as origens dos estudos científicos, não podemos deixar a impressão que tudo caiu do céu, sem uma ligação com o ser humano a sociedade e a ciência.*

Há, nos relatos, a evidência de duas concepções sobre a relação com a História da Ciência no ensino de Ciências. A primeira é a de que os fatos observados na história das descobertas científicas são importantes para ilustrar as aulas.

A outra concepção percebida nos relatos é a de uma relação com a História da Ciência como construção humana, em que o sentido do seu estudo seria o de discutir as relações sócio-históricas do desenvolvimento científico.

Sobre o mesmo questionamento, selecionam-se oito relatos abertos dos Professores de Ciências:

*P2 - Sim, toda a lógica do conhecimento teve um início. Deve valorizar-se isso para compreender os avanços que a disciplina e o conhecimento tiveram.*

*P15 - Sim. Possibilita ao aluno entender os contextos históricos da construção do conhecimento científico, contribuindo para superar*

*uma visão da ciência como algo pronto, acabado e de fenômenos de descobertas mágicas...*

*P24 - Sim, pois, relacionar o conteúdo trabalhado com a história é mais interessante e dá maior significado aos conteúdos propostos.*

*P25 - Os grandes vultos da Ciência como Galileu e Einstein, não podem nem devem passar em branco em nossas aulas. Os conteúdos ditos tradicionais, já vem com toda sua magnífica história, não há como se desvencilhar disso.*

*P30 - Sim, pois situa o aluno no momento histórico em que ocorreram as descobertas.*

*P52 - Sim, porque com a História da ciência o aluno pode perceber que a Ciência é algo que vem sendo construído pouco a pouco, com pesquisas e descobertas e, que tudo o que se sabe atualmente, se deve a esses estudos.*

*P82 - Sim, para que o aluno entenda que existe todo um processo de construção ao longo da história da humanidade, a ciência se fez de pessoas comuns que se questionavam sobre o mundo que as cercavam, que queriam entender o que acontecia e buscaram observar para conhecer. O conhecimento desse processo ajuda o aluno a se situar historicamente e entender melhor a ciência e o mundo de hoje.*

*P88 - Sim. É importante fazer a relação da História da Ciência nas aulas porque o aluno fica sabendo sobre o cientista que fez determinada descoberta e como ela influenciou a sociedade da época, e como a Ciência era concebida nos diferentes séculos. Ao fazer a integração desses conhecimentos o professor enriquece sua aula e desperta a curiosidade dos seus educandos.*

Nos relatos dos professores podem ser encontradas, também, as duas concepções. Porém, é mais evidente nos registros a concepção factual de personalidades da ciência "descobrimo" suas teorias, como se pode ler nos relatos apontados.

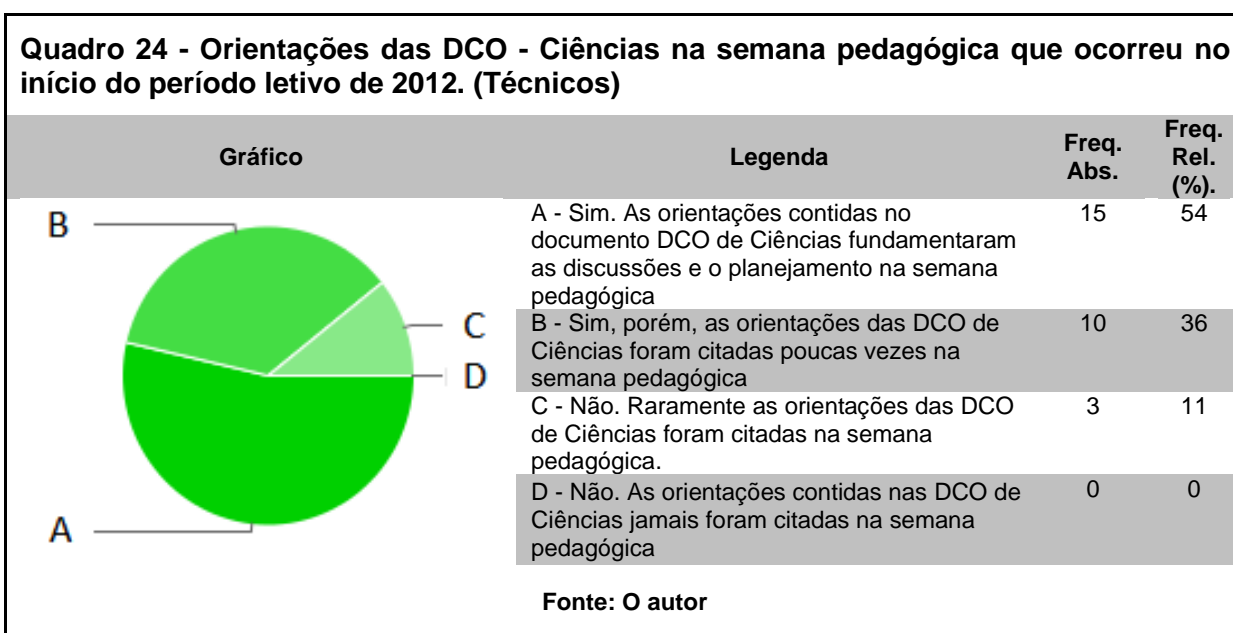
### **4.3 Currículo Escrito**

Os quadros 24, 25, 26, 27, 28 e 29 mostram uma síntese dos resultados que correspondem à investigação de como o currículo proposto para a Disciplina de Ciências foi discutido no início de 2012.

Procuram-se, em tal questionamento, indicações de como a relação entre os Técnicos Pedagógicos (agentes de mudança externos) e os Professores de Ciências

(agentes de mudança internos) tratam da questão da DCO - Ciências em sua relação de convívio profissional. (GOODSON, 2008).

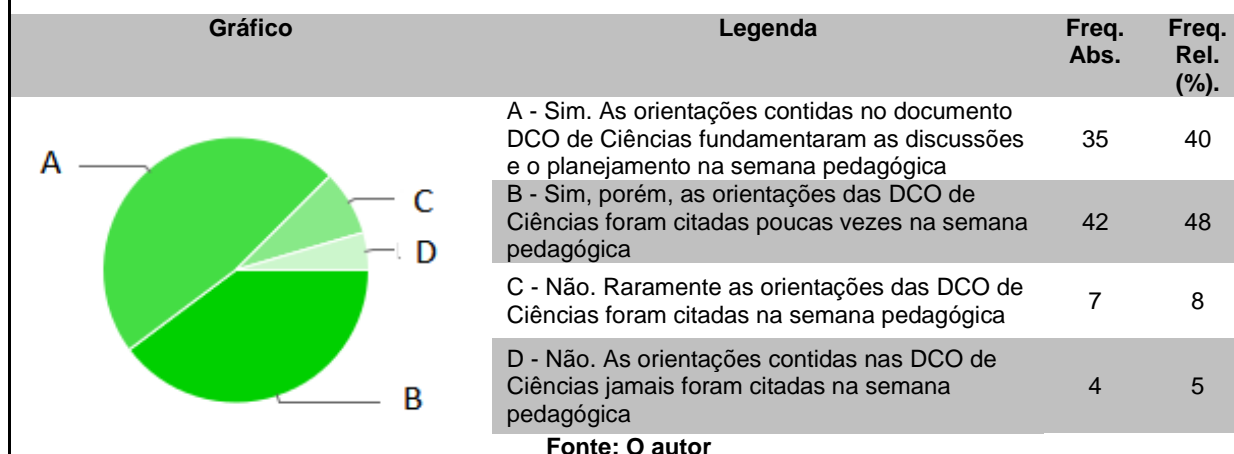
Os quadros 24 e 25 são referentes à questão de como essa discussão foi encaminhada na semana pedagógica de início do período letivo de 2012, supondo esse momento uma importante oportunidade dos professores estabelecerem uma reflexão curricular.



Nota-se, no gráfico de resultados, que os técnicos pedagógicos (quadro 24) relatam, em 54% dos casos, que as orientações da DCO - Ciências fundamentaram as discussões e o planejamento na semana pedagógica.

Porém, em 47% dos casos, representantes do mesmo grupo de sujeitos relatam que, raramente ou jamais, as DCO - Ciências foram citadas na semana pedagógica. Essa informação indica uma fragilidade na política de mudança curricular, pois os relatos dos técnicos representam a opinião da Secretaria de Educação, teoricamente o fórum legislador da mudança curricular.

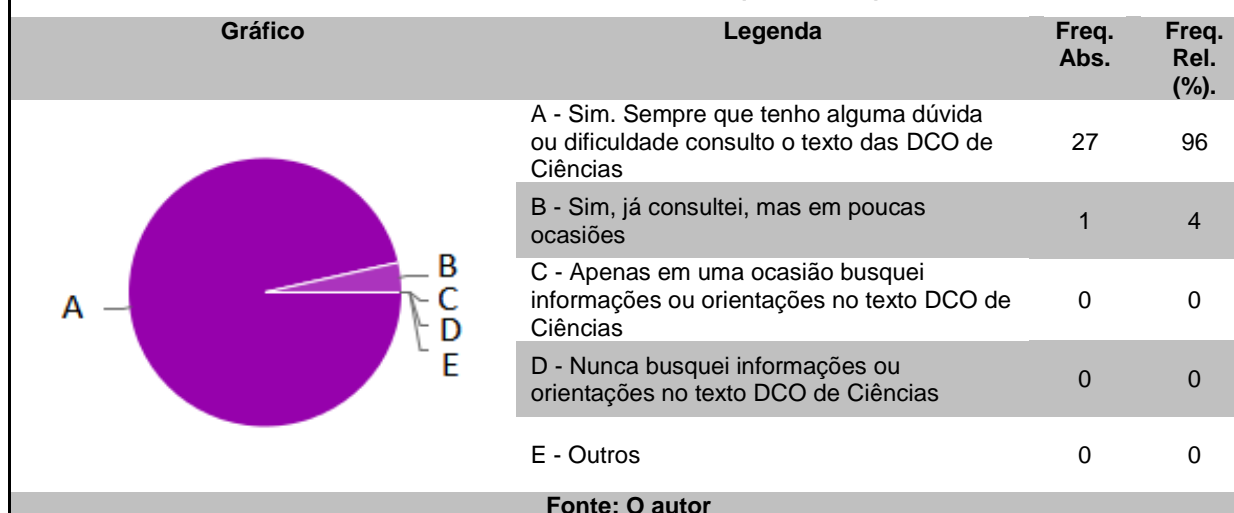
**Quadro 25 - Orientações das DCO - Ciências na semana pedagógica que ocorreu no início do período letivo de 2012. (Professores)**



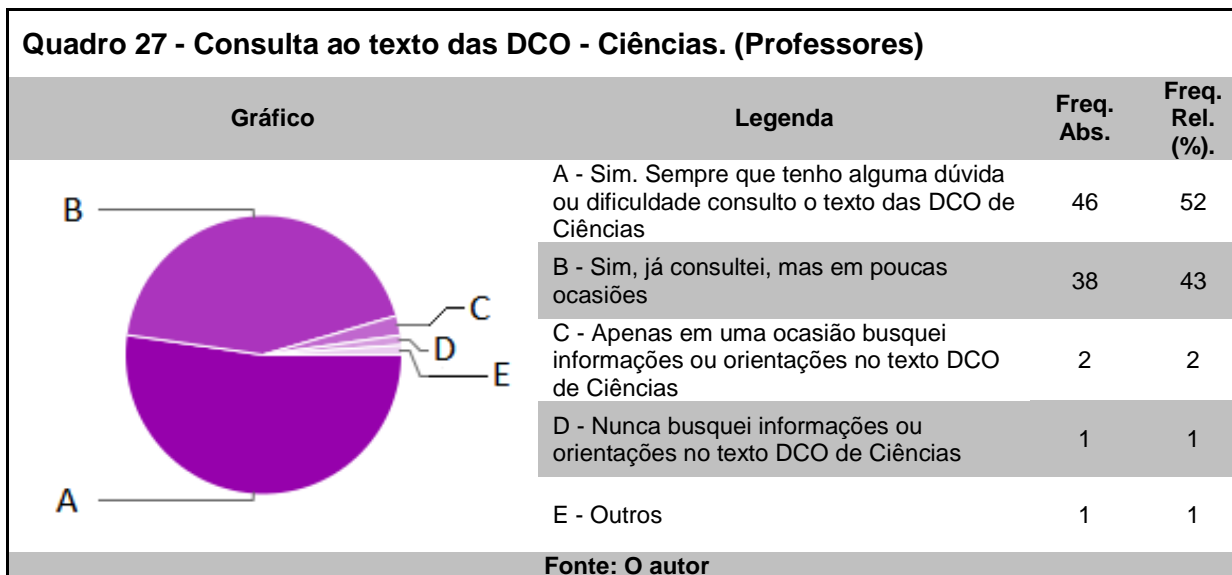
O quadro 25 faz a mesma análise, porém, sob o ponto de vista dos professores. Os resultados são ainda mais evidentes e apontam para atividades na semana pedagógica que não relacionam as DCO - Ciências (5% dos relatos), raramente relacionam (8% dos relatos), ou pouco relacionam (48% dos relatos). Em síntese, para mais da metade dos professores (61%), as discussões na semana pedagógica não foram fundamentadas nas DCO - Ciências. Em 40% dos relatos, tais discussões tiveram como fundamento o referido documento.

O quadro 26 relata que a esmagadora maioria dos técnicos pedagógicos (96%) consulta frequentemente o documento DCO - Ciências. Apenas um representante desse grupo relata que em poucas ocasiões fez a consulta.

**Quadro 26 - Consulta ao texto das DCO - Ciências. (Técnicos)**

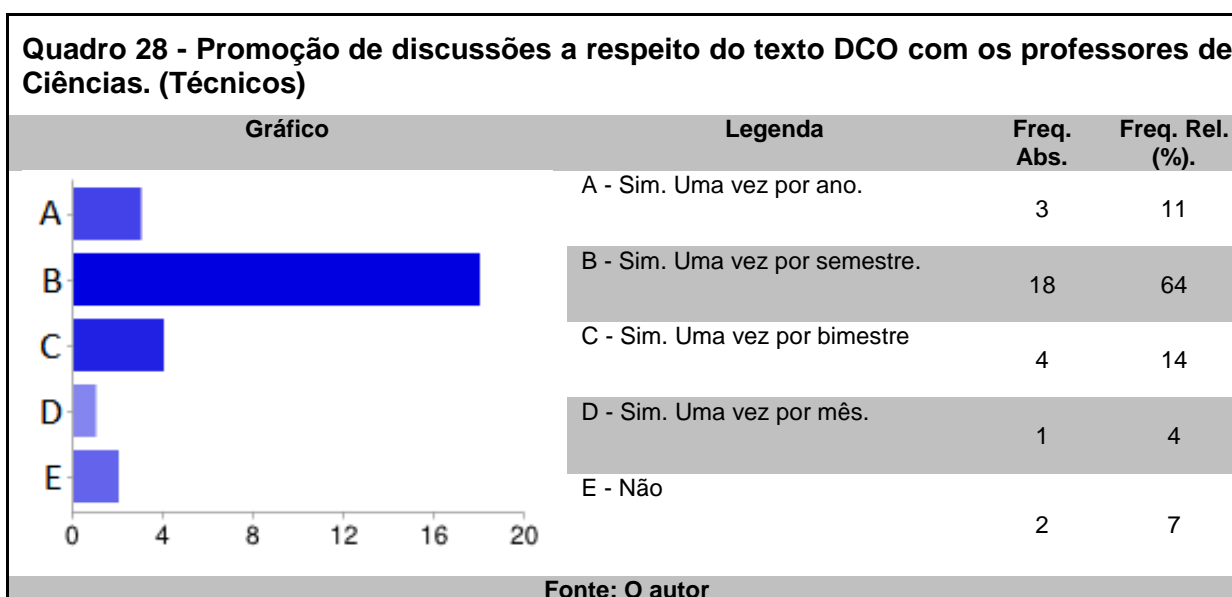


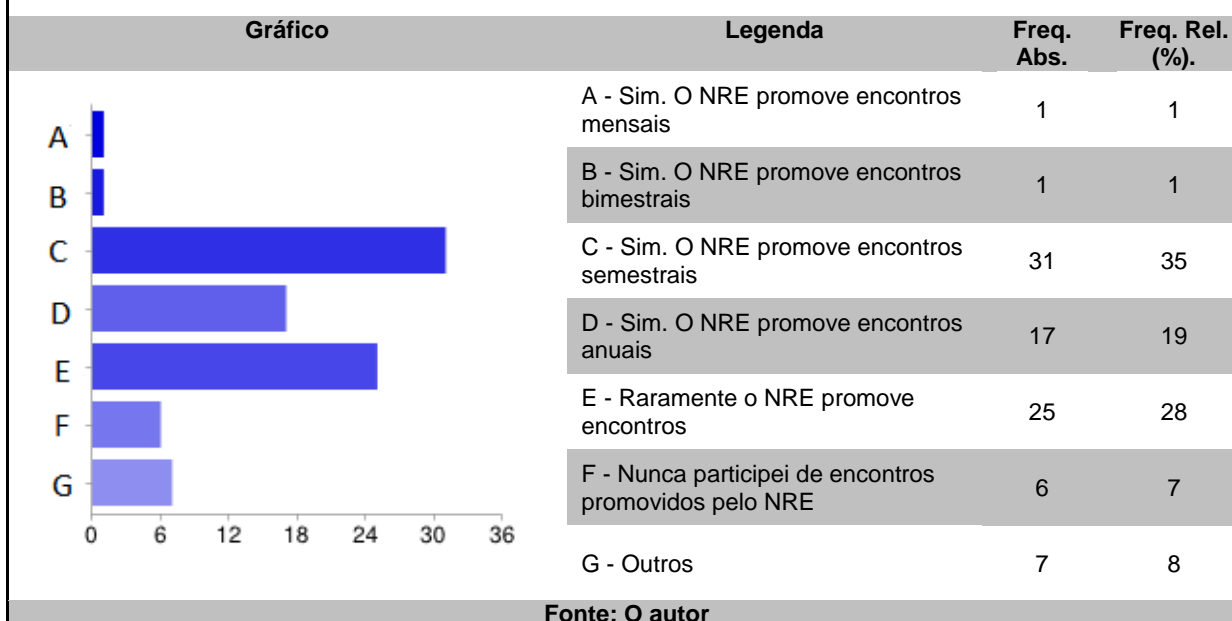
O quadro 27 indica uma tendência contrária ao quadro 26, quando praticamente metade dos entrevistados diz consultar pouco as DCO (46%), e a outra metade (52%) relata que faz a consulta sempre que necessário.



Os quadros 28 e 29 relatam a participação dos professores de Ciências em encontros promovidos pelos Núcleos Regionais de Educação. O questionamento nos instrumentos de coletas de dados foi direcionado especificamente a encontros de reflexão sobre a questão do currículo de Ciências.

O quadro 28 sintetiza os retornos dos técnicos, que dizem promover encontros, na maioria (68%) uma vez por semestre, em 14% dos relatos, uma vez por bimestre, em 4% uma vez por mês, em 11% uma vez por ano. Dois técnicos dizem que não promovem encontros para discutir esse tema.



**Quadro 29 - Participação de encontros promovidos pelo Núcleo Regional de Educação. (Professores)**

O quadro 29 mostra que grande parte dos professores participa de encontros semestrais (35%). Mas mostra, também, um percentual de 19% para encontros anuais. Uma fração bastante significativa (28%) relata que raramente participa de encontros com representantes dos núcleos regionais para reflexão sobre as DCO.

A relação entre os Técnicos Pedagógicos e os Professores de Ciências, em função das informações relatadas, mostra momentos de discussão sobre a implementação das DCO - Ciências. Desta forma, os Técnicos Pedagógicos constroem suas impressões, baseados nos contatos com os professores.

Os relatos a seguir foram escritos pelos técnicos pedagógicos, e contextualizam os resultados obtidos a respeito dessas impressões. São retornos para a questão: "*Em sua opinião, que papel e importância os professores de Ciências atribuem à Diretriz Curricular de Ciências?*"

*T1 - Documento que norteia nosso trabalho diário, é importante porque não ensina uma receita pronta mas nos possibilita um caminho a seguir.*

*T2 - A maioria dos professores acredita que é um documento importante como orientação da disciplina, porém, não seguem suas orientações. Durante as discussões eles alegam ser muito difícil seguir essas orientações, pois, estão, ainda, muito "presos" ao livro didático.*

*T3 - Uma linha para seguir e poder enriquecer a prática pedagógica,*

*T4 - Existe um grupo que está bem inteirado, já dominam os conteúdos, encaminhamentos, avaliação e valorizam muito o documento, adotam na seleção dos conteúdos, os estruturantes/básicos/específicos, em todos os anos do Ensino Fundamental, distinguem as relações interdisciplinares, contextuais e conceituais, porém, tem professores que ainda apresentam dificuldades para trabalhar os conteúdos em todos os anos e acaba seguindo o livro didático tradicional.*

*T5 - Acredito que com os trabalhos que vem sendo realizados nas capacitações, a DCE está sendo entendida e valorizadas pelos professores.*

*T6 - A maioria conhece e usa a DCE de Ciências(devido a cobrança por parte do NRE e SEED), embora não gostem da divisão dos conteúdos estruturantes e básicos. Aham que não tem sequência. Colocam no Plano de Trabalho Docente mas muitas vezes seguem a sequência do Livro Didático, por achar que tem mais coerência.*

*T7- Os professores ainda apresentam um embate entre as diretrizes e sua prática, pois acreditam nas mudanças apresentadas nas diretrizes, porém ainda há os materiais utilizados e sua própria experiência que não possibilitam na prática algumas mudanças. Entretanto há professores que já estão apresentando ações que contemplam as DCEs.*

*T8 - O grupo de Ciências de nosso NRE abordou as DCEs em todos os seus planejamentos, assim atribuo que entendem a importância das mesmas para seu trabalho docente.*

*T9 - Muitos já a ACEITAM, alguns ainda têm uma certa resistência, mas já caminhamos um bom percurso.*

*T10 - Professores reunidos podem tentar mudar as diretrizes curriculares, atribuindo suas informações.*

*T11 - Para quem utiliza as Diretrizes faz parte da organização de todo seu trabalho, orienta, direciona, organiza o encaminhamento metodológico, a avaliação, etc.*

*T12 - Como defensor de uma proposta que foi construída para auxiliar o seu trabalho no dia a dia.*

*T13 - Importante documento norteador da prática pedagógica, tendo em vista que apenas a partir de tal referencial fica claro o objeto de estudo da disciplina.*

*T14 - Acredito que somente agora 2011-2012 eles começam a dar real valor para a diretriz.*

*T15 - Veem a DCE como mais um documento que só traz uma divisão de conteúdos.*

*T16 - A DCE deve ser o documento norteador da prática, porém existem dificuldades em utilizá-las no seu sentido real. Os professores conflitam entre DCEs, PCNs e livro didático.*

*T17 - Sem comentários.*

*T18 - Somos nós que estamos no contato dia-a-dia com alunos dentro da sala de aula, então as DCEs veio nos auxiliar no planejamento, elaboração de atividades, fazer com que professores trabalhem igualmente, ou proporcionalmente.*

*T19 - Deveria ser um papel norteador, mas muitos consideram somente um documento a mais para ler.*

*T20 - Os professores a observam como mais um papel de burocracia.*

*T21 - Infelizmente alguns ainda não se deram conta que a diretriz é que norteia nosso trabalho*

*T22 - Hoje, conseguimos ver um grande avanço dos professores em relação as DCEs de Ciências, mas como já comentei, ainda precisamos trabalhar ainda mais. Muitos professores já conseguem utilizar estas como norteadora de seu trabalho.*

*T23 - Infelizmente, os professores não aprenderam a usar a Diretriz Curricular de Ciências. Estão muito presos ao livro didático*

*T24 - Os professores, nos últimos anos, têm valorizado o contido nas DCEs e, progresivamente, esse documento tem cada vez mais força no direcionamento do trabalho em sala de aula.*

*T25 - Na verdade eles não seguem a risca a distribuição dos conteúdos por série da DCE, ainda sinto muita dificuldade na aceitação dos professores no 8º e 9º ano. Já fiz várias reuniões com professores e pedagogos, orientando para seguir a DCE, mas, sei que em muitas escolas eles não seguem, ou até mesmo na própria escola há divergência entre os professores.*

*T26 - Eles têm a diretriz curricular como um documento que deveriam seguir, mas que na prática não ocorre.*

*T27 - O papel das diretrizes, já está dizendo o termo, é direcionar o ensino de ciências, porém, para os professores e de pouca importância.*



*T28 - É um instrumento norteador para o ensino de ciência nas diversas faixa etária, podendo assim, facilitar pedagogicamente o aprendizado do aluno.*

Analisando todos os 28 comentários, identificam-se três grupos de opiniões. No primeiro grupo, os técnicos inferem que os professores de Ciências atribuem um importante papel à DCO - Ciências, direcionando seu trabalho diário e que, ao longo do tempo, está sendo mais entendida e valorizada, o que pode ser percebido em aproximadamente 21,5% dos casos.

O segundo grupo afirma que o professor de Ciências não faz uso da DCO - Ciências para organizar suas aulas. Entende a DCO como uma necessidade legal e insere seus pressupostos nos documentos que é obrigado a repassar aos Núcleos Regionais. Porém, na prática educativa, apoia-se em outros referenciais, principalmente, no livro didático de Ciências. Essas opiniões podem ser observadas em 60,7% dos casos. O terceiro grupo é constituído de comentários cuja opinião não se mostrou contundente ou foi omissa, o que ocorreu em 17,8% dos casos.

Os resultados obtidos na análise dos dois instrumentos de coleta de dados mostram a opinião do que dizem os professores de Ciências, tanto na função de Técnicos Pedagógicos, como na função de docentes da disciplina. Os grupos de informações foram sintetizados e organizados de forma a comparar, na medida do possível, o que disseram os Técnicos Pedagógicos e os Professores de Ciências, sem a intenção de acareação, mas procurando uma complementação das análises com as informações de quem está mais próximo da legislação de mudança, e de quem está mais sujeito a decisão de assumir ou não as argumentações de mudança curricular.

## REFLETINDO SOBRE O QUE DIZEM OS PROFESSORES DE CIÊNCIAS

*Não há campo de pensamento que possa ser adequadamente medido por homens cujo único instrumento seja a régua. A imaginação oriunda de fora da própria profissão histórica, tudo varrendo como um farol, pode transformar partes da história ou, se não transformá-las, pelo menos vivificá-las bastante. Então, velhos pressentimentos se veem confirmados por novas aplicações da demonstração ou por inesperadas correlações entre as fontes. Surge nova matéria por se unirem coisas que a ninguém havia ocorrido ver justapostas. Aparecem outras minúcias, e passam a ser relevantes alguns pormenores difíceis, por assumir outro aspecto o argumento.*

*Arthur Koestler*

Neste trabalho foi dada voz aos Professores de Ciências da rede pública paranaense sobre sua prática docente nessa disciplina e sobre a relação dessa prática com o que se escreve no documento orientador oficial, as Diretrizes Curriculares Orientadoras da Educação Básica.

Ao todo, a amostra de "vozes" contou com 116 representantes de um conjunto de 4483 professores que compunham a rede estadual na Disciplina de Ciências no início de 2012. Foi-lhes questionado, em última análise, como procedem em suas aulas tomando como realidade a presença de um documento orientador oficial, lançado no ano 2008.

Responder a essa pergunta de forma categórica, utilizando a amostra em questão, seria uma das possibilidades de trilhar um caminho cheio de incertezas. Entretanto, as vozes que se pronunciaram trouxeram valiosas reflexões para o universo de educadores da disciplina de Ciências. Desatrelada das certezas, e conduzida a trilhar o caminho da investigação científica aqui proposta, a interpretação das "vozes" da amostra vai ao encontro de mensagens que se apresentam poderosas e dizem muito a respeito da prática pedagógica dessa disciplina.

De acordo com o modelo de mudança curricular descrito por Ivor Goodson (2008), em primeiro lugar, dentre essas vozes, deve-se identificar os agentes de mudança, que o autor denomina de "Internos", "Externos" e "Pessoais". Os

Professores da Disciplina de Ciências, engajados por uma missão de mudança, identificam-se como agentes internos, operando em ambiente escolar para iniciar a mudança, em um momento histórico importante para o ensino de Ciências no Paraná. Trata-se da década de 2000, quando o "Currículo Básico" ainda era a bússola que os professores dispunham para se orientar, em opção aos pressupostos contidos nos Parâmetros Curriculares Nacionais, que continham orientações diversas, se comparadas ao Currículo Básico, em especial, relativas à seleção de conteúdos.

O professor de Ciências quando convidado, por meio de mecanismos oficiais, a operar a mudança de currículo que se considerava necessária, assumiu esse desafio nos anos de 2003 a 2005, quando as primeiras versões das Diretrizes tomaram forma de texto. Marca-se esse momento histórico como ponto importante nessas considerações. Com o passar do tempo, o agente de mudança interna, que já havia experimentado o estranhamento e a devida adaptação ao Currículo Básico do Paraná, experimenta agora o contraste de uma proposta que entra em conflito com as orientações nacionais. Os Parâmetros Curriculares Nacionais e as Diretrizes Curriculares Estaduais não são orientações compatíveis e pontos de extrema divergência mostram-se evidentes.

O professor de Ciências, que segundo o modelo de Goodson (2008) era considerado como agente interno de mudança educacional, em certo momento histórico percebe a ausência de discussão que se segue aos dias atuais. Assume, então, o papel de coadjuvante, de obediência a um currículo, agora prescrito. As perspectivas pessoais de mudança, essenciais ao modelo citado, não coadunam mais com as forças de mudança, que se tornam externas e tentam promover a mudança de fora da escola, de cima para baixo, retratando o previsto por Goodson (2008), para quem a capacidade dos agentes internos de "refratar a mudança ordenada externamente é substancial e, com baixa estima dos professores e o baixo investimento em recursos humanos, a mudança pode continuar a ser mais simbólica do que substantiva". (p.52).

A partir dessa reflexão e recorrendo aos dados obtidos e às análises efetuadas, observa-se que:

**a) Para a seleção de conteúdos a prescrição não corresponde à ação curricular**

A proposta de integração conceitual presente nas DCO de Ciências sugere que a seleção de conteúdos promova a distribuição dos cinco grandes conjuntos (Conteúdos Estruturantes) de maneira uniforme, nos quatro anos do Ensino Fundamental. (PARANÁ, 2008). Tal proposta já era encaminhada nos pressupostos do "Currículo Básico", para os Eixos Norteadores daquele documento. (PARANÁ, 1990).

Mas a análise dos resultados mostra que a tradicional seleção "Ar, Água e Solos", com alguma ênfase em "Astronomia" para o sexto ano, "Seres Vivos" para o sétimo, "Corpo Humano" para o oitavo e "Física e Química" para o nono ano, sobrevive e é muito forte na Disciplina de Ciências.

Isso demonstra que ainda é forte a influência da seleção proposta pelos livros didáticos mais utilizados pelos professores e que remonta há décadas na constituição do que deve ser ensino em Ciências nas escolas brasileiras.

Os resultados mostram, ainda, a presença acentuada de relações de contexto nas práticas docentes, bastante acentuadas nos sexto e oitavos anos e menos evidentes no sétimo e nono anos. Tais relações são sugeridas nas DCO - Ciências como componentes de um conjunto de encaminhamentos e estratégias de ensino que englobam, também, relações conceituais e interdisciplinares. Segundo o documento, tratam-se de formas possíveis de abordagem dos conteúdos da disciplina, que podem assumir reflexões sociais, políticas, éticas, entre outras.

Observa-se, entretanto, pelos relatos dos professores de Ciências que estes direcionam as relações de contexto como conteúdos de ensino da Disciplina de Ciências, manifestando um entendimento contrário aos pressupostos da DCO - Ciências neste aspecto, que as preveem como formas possíveis de abordagem e não como conteúdos. Desta forma, relações sociais, ambientais, tecnológicas, políticas, de saúde pública, da sexualidade, entre tantas outras, acabam por assumir status de conteúdo da disciplina.

**b) Para a prática pedagógica dos professores de Ciências, a prescrição corresponde parcialmente à ação curricular**

A DCO - Ciências sugere o uso de atividades experimentais, materiais de divulgação científica e a relação com a História da Ciência, considerando tais

elementos como integrantes do conjunto de estratégias de ação pedagógica. (PARANÁ, 2008).

Evidencia-se no documento um compromisso, repassado aos professores da disciplina, com a integração dos conceitos científicos escolares, já evidente nas formas de organização e seleção dos conteúdos. Tal compromisso se faz presente também nos encaminhamentos pedagógicos.

Nesse sentido, os professores dizem realizar atividades experimentais, usar materiais de divulgação científica e relacionar a história da ciência, em média, de duas a três aulas, em cada conjunto de dez.

Porém, ao examinar os relatos sobre a importância do uso desses elementos, percebe-se uma forte associação com um sentido de comprovação da teoria pela prática (atividades experimentais), ilustração e motivação das aulas (divulgação científica), e histórias de grandes personalidades da ciência (história da ciência) o que indica uma concepção de ciência, em geral, associada à concepção empiroindutivista (FERNÁNDEZ, et al, 2002), em desacerto com o previsto nas DCO - Ciências.

**c) Para a relação de reflexão entre a prescrição e a ação curricular, há uma fragilidade nas ações de orientação e discussão coletiva por parte da Secretaria Estadual de Educação para com os "antigos" agentes de mudança interna (Professores de Ciências)**

As observações anteriores levam a crer que a mudança curricular proposta nas Diretrizes Curriculares Orientadoras da Educação Básica de Ciências encontra-se em uma fase de "micropolítica" segundo o modelo proposto por Goodson (2008) Essa fase, de negociação de missões internas, segundo o autor, é crucial para a missão de mudança, que complementa dizendo que é necessária uma renegociação interna constante em prol da missão de mudar. Que a mudança não pode ser executada apenas por um mandato e uma inspeção externa.

Sem essa renegociação, não é possível se atingir a fase de "trabalho de memória" em que a mudança concreta seria entendida como um verdadeiro movimento social que poderia sustentar as forças de mudança e propagar as missões de mudança por todos os setores, internos, externos e pessoais.

Construída considerando o pessoal e o biográfico dos professores de Ciências, a fim de entender mais sobre o social e o político da disciplina de Ciências, essa pesquisa partiu de um questionamento inicial de se, e como, a prática pedagógica dos professores de Ciências paranaenses tem sido influenciada pelas Diretrizes Curriculares de Ciências do Estado do Paraná.

A interpretação das mensagens dos professores sinalizou que a seleção de conteúdos emanada das Reformas Francisco Campos e Capanema, da década de 1930 e 1940, ainda é presente e forte na atualidade, indicando que, nesse aspecto, as propostas das Diretrizes Curriculares de Ciências ainda não superaram as anteriores, reforçadas ano após ano pelas práticas escolares e pelos materiais e recursos a eles vinculados. Ressalta-se o papel desempenhado pelos livros didáticos, agora disponíveis por meio do PNLD (Programa Nacional do Livro Didático), que mantém, em sua maioria, a tradição de seleção de conteúdos.

Entretanto, foi possível perceber que ao longo do tempo e da sua realidade de condições pessoais e de formação continuada, quase sempre desfavorável, os professores procuram inovar e traduzir para o dia a dia da escola, formas de ensinar mais poderosas, mais inovadoras, que se refletem na intenção de uso de atividades experimentais, materiais de divulgação científica e a relação com a História da Ciência, como indicados nas DCO - Ciências.

O encaminhamento das aulas, porém, ainda está atrelado a uma concepção de ciência que ressalta o papel da observação e experimentação neutras, capaz de "provar", na prática, o que se faz na teoria, bem como, no entendimento de que a ciência é produzida por pessoas com intelecto superior e vida diferenciada das pessoas "comuns".

Tais reflexões sobre a prática pedagógica dos professores de Ciências mostram as dificuldades em se analisar com mais profundidade o Currículo de Ciências do Estado do Paraná. As práticas sociais presentes, isto é, as disputas internas, externas, e também pessoais, apontam para, aproximando-se das concepções de Apple (2006), para a hegemonia do currículo de Ciências. Os professores da disciplina de Ciências relatam tal hegemonia que sobrevive em conteúdo e método às tentativas de mudanças e de reformas.

Essa questão levanta o interesse ou necessidade de se questionar a que poderes interessa tal hegemonia? Porque a identidade do professor e da disciplina de Ciências não se coloca no mesmo patamar de outras disciplinas? Questões como estas e tantas outras carecem de reflexão e investimento de ações que valorizem o Ensino de Ciências na Educação Básica, e podem remeter a desafios de novas investigações.

O caminho percorrido por esse trabalho procurou refletir sobre como os professores de Ciências encaminham e fundamentam suas aulas de Ciências, procurando relacionar tal encaminhamento com as DCO - Ciências, documento de importante análise, pois propõe uma lógica diferenciada para o ensino da disciplina, principalmente em relação à seleção de conteúdos da mesma.

Os resultados da pesquisa mostram que os investimentos na Educação Básica devem concentrar esforços nas missões de melhoria das condições de trabalho e também de formação dos professores, no sentido de ampliar as suas concepções a respeito do conhecimento científico escolar e de como os estudantes aprendem e fazem uso social desse conhecimento.

É necessário um investimento sério e duradouro no âmbito pessoal, se a missão de mudança ao nível curricular for assim desejada para a Disciplina de Ciências.

## REFERÊNCIAS

ALVES, G. L. **O trabalho didático na escola moderna: formas históricas.** Campinas: Autores Associados, 2005.

ALVES, J. J. A. (et al.) **O conhecimento ecológico tradicional no planejamento e na gestão ambiental.** Ateliê Geográfico Goiânia-GO v. 4, n. 10 abr/2010 p.44-60. Disponível em <http://www.revistas.ufg.br/index.php/atelie/article/view/9906/6767>: Acesso em 24 Mar. 2013.

ANDERY, M. A.; MICHELETTO, N.; SERIO, T. M. P. [et al]. Para **compreender a ciência: uma perspectiva histórica.** 14. ed. Rio de Janeiro: Espaço e Tempo; São Paulo: EDUC, 2004.

ARCO-VERDE, Y. F. de S. **A arquitetura do tempo na cultura escolar.** Um estudo sobre os centros de educação integral de Curitiba. Tese de Doutorado. PUC-SP. 2003.

BRASIL. **Lei n. 5.692**, de 11 de agosto de 1971. Fixa diretrizes e bases para o ensino de 1.º e 2.º graus, e dá outras providências. Brasília: Congresso Nacional, 1971.

\_\_\_\_\_. **Constituição (1988).** Constituição da República Federativa do Brasil. Brasília: Senado Federal, 1988. Disponível em: <<http://www.senado.gov.br/sf/legislacao/const/>> Acesso em: 01 Jan. 2013.

\_\_\_\_\_. **Lei nº 9.394**, de 20 de dezembro 1996. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil. Brasília, DF, 20 dez. 1996. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/LEIS/l9394.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/l9394.htm)>: Acesso em 1 Jan. 2013.

\_\_\_\_\_. **Lei nº 10.639**, de 9 de janeiro de 2003. Altera a Lei no 9.394, de 20 de dezembro de 1996, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional, para incluir no currículo oficial da Rede de Ensino a obrigatoriedade da temática “História e Cultura Afro-Brasileira”, e dá outras providências. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil. Brasília, DF, 9 jan. 2003. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/2003/L10.639.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/2003/L10.639.htm)>. Acesso em 01 Jan. 2013.

\_\_\_\_\_. **Lei nº 11.645** de 10 de março de 2008. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2007-2010/2008/Lei/L11645.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2008/Lei/L11645.htm): Acesso em 1 Jan. 2013.

BACHELARD, G. **A formação do espírito científico: contribuição para uma psicanálise do conhecimento.** Rio de Janeiro: Contraponto, 1996.

BAGANHA, D.E. **O papel e o uso do livro didático de ciências nos anos finais do ensino fundamental.** Dissertação (Mestrado em Educação) – Setor Educação, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2010. Disponível em [http://dspace.c3sl.ufpr.br/dspace/bitstream/handle/1884/26239/IMPRESSAO\\_biblioteca\\_UFPR.pdf?sequence=1](http://dspace.c3sl.ufpr.br/dspace/bitstream/handle/1884/26239/IMPRESSAO_biblioteca_UFPR.pdf?sequence=1). Acesso em 10 Mar. 2013.



BOBBITT, Franklin. **The curriculum**. Boston: Houghton Mifflin, 1918.

BONAMINO, A.; MARTÍNEZ, S. A. Diretrizes e Parâmetros Curriculares Nacionais para o ensino fundamental: a participação das instâncias políticas do Estado. **Educação & Sociedade**. vol. 23. nº 80. p. 368-385. Campinas: set., 2002. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/es/v23n80/12937.pdf> Acesso em 12 Mar. 2013.

CARVALHO, A. M. P.; GIL-PÉREZ, D. **Formação de professores de Ciências: tendências e inovações**. 8 ed. São Paulo: Cortez, 2006.

CHASSOT, A. **Para que(m) é útil o ensino?**. 2.ed. Canoas: Ed. ULBRA, 2004.

CHERVEL, A. História das disciplinas escolares: reflexões sobre um campo de pesquisa. In: **Teoria & Educação**. Porto Alegre: Pannonica, 1990, p.117-229.

CURY, C. R. J. A Educação Básica no Brasil. **Educação e Sociedade**, Campinas, v.23, n.80, setembro/2002, p.168-200. Disponível em: [www.cedes.unicamp.br](http://www.cedes.unicamp.br). Acesso em 12 Jan. 2013.

CIAVATTA, M.; RAMOS, M. A "era das diretrizes": a disputa pelo projeto de **educação dos mais pobres**. Rev. Bras. Educ., Rio de Janeiro, v. 17, n. 49, Abr. 2012. Disponível em: [www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1413-24782012000100002&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-24782012000100002&lng=en&nrm=iso). Acesso em 10 Mar. 2013.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A. **Metodologia do ensino de ciências**. 2 ed. São Paulo: Cortez, 1994.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A.; PERNANBUCO, M. M. **Ensino de ciências: fundamentos e métodos**. 2 ed. São Paulo: Cortez, 2007

DELORS, J. **Educação: um tesouro a descobrir**. Relatório para a UNESCO da Comissão Internacional sobre Educação para o século XXI. São Paulo: UNESCO; MEC; Cortez, 1998.

DIOGO, R. C.; GOBARA, S. T. **Educação e ensino de Ciências Naturais/Física no Brasil: do Brasil Colônia à Era Vargas**. Brasília, v. 89, n. 222, p. 365-383, maio/ago. 2008.

EFLIN, J.T. (et al.). The nature of science: a perspective from the philosophy of science. **Journal of Research in Science Teaching**, v. 36, n. 1, pp. 107 - 116, 1999.

EL-HANI, C. N.; SEPÚLVIDA, C. Referenciais teóricos e subsídios metodológicos para a pesquisa sobre as relações entre educação científica e cultura. In: SANTOS, F.M.T dos; GRECA, I. M. (org). **A pesquisa em ensino de Ciências no Brasil e suas metodologias**. Ijuí: Ed. Unijuí, 2007.

FERNÁNDEZ, I; GIL, D.; CARRASCOSA, J.; CACHAPUZ, A.; PRAIA, J. Visiones deformadas de la ciencia transmitidas por la enseñanza. **Enseñanza de Las Ciencias**, 2002, 20(3), p.477-488. Disponível em: <http://ddd.uab.cat/pub/edlc/02124521v20n3p477.pdf>. Acesso em 10 Jan. 2013.

FIGUEIREDO I. M. Z. **A construção da “centralidade da educação básica” e a política educacional paranaense**. Cascavel: EDUNIOESTE, 2005.

FRANÇA, L. **O método pedagógico dos Jesuítas – O “Ratio Studiorum”**. Rio de Janeiro: Agir Editora, 1952.

FREIRE-MAIA, N. **A ciência por dentro**. Petrópolis: Vozes, 2000.

FORQUIN, J. Claude. **Escola e Cultura: a sociologia do conhecimento escolar**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1993

\_\_\_\_\_.(org). **Sociologia da Educação - dez anos de pesquisa**. Petrópolis: Vozes, 1995.

GARCIA, N. M. D.; HIGA, I. Formação de professores de Física: Problematizando ações governamentais. **Educação: Teoria e Prática** – Vol. 22, n. 40, Período mai/ago-2012. Disponível em: [www.periodicos.rc.biblioteca.unesp.br/index.php/educacao/article/view/6277](http://www.periodicos.rc.biblioteca.unesp.br/index.php/educacao/article/view/6277). Acesso em 9 Mar. 2013.

GONÇALVES, F. P.; MARQUES, C. A. A circulação inter e intracoletiva de conhecimento acerca das atividades experimentais no desenvolvimento profissional e na docência de formadores de professores de Química. **Investigações em Ensino de Ciências** – V17 (2), pp. 467-488, 2012. Disponível em: [http://www.if.ufrgs.br/ienci/artigos/Artigo\\_ID301/v17\\_n2\\_a2012.pdf](http://www.if.ufrgs.br/ienci/artigos/Artigo_ID301/v17_n2_a2012.pdf). Acesso em 10 Mar. 2013.

GHIRALDELLI Jr., P. **História da educação**. São Paulo: Cortez, 1991.

GOODSON, I. **Currículo, narrativa e o futuro social**. Rev. Bras. Educ., Rio de Janeiro, v.12, n.35, Ago. 2007 Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S141324782007000200005&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S141324782007000200005&lng=en&nrm=iso). Acesso em 10 Mar. 2013.

GOODSON, I. F. **As políticas de currículo e de escolarização**. Petrópolis, RJ: Vozes, 2008.

\_\_\_\_\_. **Currículo: teoria e história**. 11 Ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2011.

HAMBURGUER, E. W. **Apontamentos sobre o ensino de Ciências nas séries escolares iniciais**. Estudos avançados. v.21, n.60, 2007. p.93 -104

HARRES, J, B. S. Uma revisão de pesquisas nas concepções de professores sobre a Natureza da Ciência e suas implicações para o ensino. **Investigações em Ensino de Ciências** – V4 (3), pp. 197-211, 1999. Disponível em: [http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/2010/artigos\\_teses/Ciencias/Artigos/harres.pdf](http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/2010/artigos_teses/Ciencias/Artigos/harres.pdf). Acesso em 10 Mar. 2013.

KRASILCHIK, M. **O professor e o currículo de Ciências**. São Paulo: EPU/Edusp, 1987.

KRASILCHIK, M. **Reformas e realidade: o caso do ensino das ciências**. São Paulo em Perspectiva, v. 14, n. 1, p. 85-93, 2000.

LATOUR, B. **Ciência em ação: como seguir cientistas e engenheiros sociedade afora**. São Paulo: UNESP, 2000.

LATOUR, B.; WOOLGAR, S. **A vida de laboratório**. Rio de Janeiro: Relume Dumará, 1997.

LEI 4024 de 20 de dezembro de 1961 e reparos a Lei 4024, por Almeida Junior. **Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos**. Rio de Janeiro, n.85, jan./mar. 1962.

LEI 5692 de 11 de agosto de 1971. In: BREJON, M. (Org.). **Estrutura e Funcionamento do Ensino de 1º e 2º Graus**. São Paulo: Pioneira, 1982.

LEITE, A.E. ; GARCIA, N. M. D. ; ROCHA, Marcos . Tendências de pesquisa sobre os livros didáticos de Ciências e Física. In: **X Congresso Nacional de Educação - Educere**, 2011, 2011, Curitiba. X Congresso Nacional de Educação - Educere, 2011. Curitiba: Universitária Champagnat, 2011. v. 11. p. 1-13. Disponível em: [http://educere.bruc.com.br/CD2011/pdf/6258\\_3834.pdf](http://educere.bruc.com.br/CD2011/pdf/6258_3834.pdf). Acesso em 21 Jan. 2012.

LEMGRUBER, M. S.. Os educadores em ciências e suas percepções da história do ensino médio e fundamental de ciências físicas e biológicas, a partir das teses e dissertações (1981 a 1995). In: 23a. **Reunião Anual da ANPEd - Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Educação.**, 2000, Caxambu - MG. CD-Rom 23a. Reunião Anual da ANPEd, 2000. Disponível em <http://www.anped.org.br/reunioes/23/textos/0419t.PDF>. Acesso em 2 Fev. 2013.

LIBÂNEO, J. C.; OLIVEIRA, J. F. de; TOSCHI, M. S. **Educação Escolar: políticas, estrutura e organização**. 4 ed. São Paulo: Cortez, 2007

LOPES, A. C. **Possibilidades do currículo integrado**. Rio de Janeiro: Eduerj, 1998.

\_\_\_\_\_. **Conhecimento escolar: ciência e cotidiano**. Rio de Janeiro: UERJ, 1999.

\_\_\_\_\_. **Currículo e epistemologia**. Ijuí: UNIJUÍ, 2007.

\_\_\_\_\_. **Políticas de integração curricular**. Rio de Janeiro: Eduerj, Faperj, 2008.

LOPES, M. M. **O Brasil descobre a pesquisa científica: os museus e as ciências naturais no século XIX**. São Paulo: Hucitec, 1997

MACEDO, E. F. de; LOPES, A. C. A estabilidade do currículo disciplinar: o caso das Ciências. In: LOPES, A. C; MACEDO, E. (Org.). **Disciplinas e integração curricular: história e políticas**. Rio de Janeiro: DP&A, 2002, p. 73 – 94

MACEDO, E. **Currículo: Política, Cultura e Poder**. Currículo sem Fronteiras, v.6, n.2, , Jul/Dez 2006 p.:98-113

MAGALHÃES JÚNIOR, C. A O. ; PIETROCOLA, M. Políticas Educacionais e História da Formação e Atuação de Professores para a Disciplina de Ciências. In: **V Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**, 2006, Bauru. Atas do

V Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. Bauru : ABRAPEC, 2006.

MARANDINO, M. **O papel da didática das Ciências no Curso de Magistério.** Caderno catarinense do ensino de Física, v.16, n.1, 1999. p:54 – 71

MORAES, R. Análise de conteúdo. **Revista Educação**, Porto Alegre, v. 22, n. 37, p. 7-32, 1999.

MATTEWS, M.R. **História, Filosofia y Enseñanza de las Ciencias: La aproximación actual.** In: Enseñanza de las Ciencias. 12(2), pp.255-277. 1994

PARANÁ. Secretaria de Estado da Educação. **Currículo básico para a escola pública do estado do Paraná.** 3. ed. Curitiba: SEED, 1997.

PARANÁ. **Diretrizes Curriculares Estaduais de Ciências.** Curitiba: Seed, 2008

PEDRA, J. A. **Currículo, conhecimento e suas representações.** 5Ed. Campinas, SP: Papirus, 1997.

PEREZ GOMEZ, A. I. As funções sociais da escola: da reprodução à reconstrução crítica do conhecimento e da experiência. In: SACRISTÁN, J.G., PÉREZ GOMEZ, A.I. **Compreender e transformar o ensino.** 4 ed. Porto Alegre: Artmed, 2000

PINHO-ALVES, J. **Atividades experimentais: do método à prática construtivista.** Tese de Doutorado. Florianópolis: UFSC, 2000.

ROCHA, M. **Pequenos cientistas – grandes cidadãos:** considerações sobre um programa de atendimento escolar no museu de ciências. Curitiba, 2007. Dissertação de Mestrado – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, UTFPR, Curitiba, 2007.

ROCHA, M., GARCIA, N. M. D. Educação científica na parceria entre o museu de ciências e a escola nas séries iniciais do ensino fundamental: reflexões sob o olhar da alfabetização científica ampliada. In: **XI Encontro de Pesquisa em Ensino de Física, 2008**, Curitiba, PR. Programa do XI EPEF. São Paulo, SP: Sociedade Brasileira de Física, 2008, v. 1, p. 1-12.

ROCHA, M. ; GARCIA, N. M. D. ; Leite, A. E. . Diretrizes curriculares de Ciências do Estado do Paraná: suas concepções de ciência e conhecimento. In: Educere, 2011, Curitiba. **X Congresso Nacional de Educação** - Educere, 2011. Curitiba: Universitária Champagnat, 2011. v.1. p.1-12. Disponível em: [http://educere.bruc.com.br/CD2011/pdf/6258\\_3834.pdf](http://educere.bruc.com.br/CD2011/pdf/6258_3834.pdf). Acesso em 21 Jan. 2012.

ROMANELLI, O. O. **História da educação no Brasil: 1930/1973** 31 Ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2007.

ROSSI, P. **O nascimento da ciência moderna na Europa.** Bauru: Edusc, 2001

SANTOMÈ, J. T. As origens da modalidade de currículo integrado. In: \_\_\_\_\_. **Globalização e interdisciplinaridade: o currículo integrado.** Porto Alegre: Artes Médicas, 1998. p. 9-23.

SANTOS, M. S & MESQUIDA, P. **As matilhas de Hobbes: O modelo da pedagogia por competência**. São Paulo: Edumesp, 2007.

SANTOS, W. L. P. dos. Educação científica na perspectiva de letramento como prática social: funções, princípios e desafios. **Revista Brasileira de Educação**, v. 12, n. 36, set./dez. 2007. Disponível em: [www.scielo.br/pdf/rbedu/v12n36/a07v1236.pdf](http://www.scielo.br/pdf/rbedu/v12n36/a07v1236.pdf). Acesso em 13 Ago. 2012.

SAVIANI, D. **Educação brasileira: estrutura e sistema**. 10 Ed. Campinas: Autores Associados, 2008.

SELLES, S. E.; FERREIRA, M. S. Influências histórico-culturais nas representações sobre as estações do ano em livros didáticos de ciências. **Ciência & Educação**, v. 10, n. 1, p. 101-110, 2004.

SILVA, T. T. da. **Documentos de Identidade— uma introdução as teorias do currículo**. Belo Horizonte: Autêntica, 1999.

TRINDADE, D.F.; TRINDADE, L. S. P. **Uma Análise histórica da educação brasileira**. Sinergia, São Paulo, v.7 n.1 p. 49-58, jan.- jun.2006. Disponível em: [http://www.cefetsp.br/edu/prp/sinergia/complemento/sinergia\\_2006\\_n1/pdf\\_s/segmentos/artigo\\_06\\_v7\\_n1.pdf](http://www.cefetsp.br/edu/prp/sinergia/complemento/sinergia_2006_n1/pdf_s/segmentos/artigo_06_v7_n1.pdf). Acesso em 14 Set. 2012.

VIANNA, D. M., CARVALHO, A. M. P. de. Bruno Latour e contribuições da antropologia da ciência: aspectos para o ensino de Ciências. **Ciência & Ensino**. n.10, junho de 2001.

VILLANI, A. Filosofia da ciência e ensino de Ciências: uma analogia. **Ciência & Educação**. Bauru, 2001, n.2, p.169 – 181.

YOUNG, M. (Ed) **“Knowledge and Control: New Directions in the Sociology of Education”**. London: Collier-Macmillan, 1971

\_\_\_\_\_.A propósito de uma Sociologia Crítica da Educação. In: **Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos**, 67 (157), 1986 p.532-537.

\_\_\_\_\_.Currículo e democracia: lições de uma crítica à nova sociologia da educação. In: **Educação e Realidade**, Porto Alegre, 1989 14(1), jan./fev.

\_\_\_\_\_.**Para que servem as escolas?** Educ. Soc., Campinas, vol. 28, n. 101, p. 1287-1302, set./dez. 2007. Disponível em: <http://www.cedes.unicamp.br>. Acesso em 10 Nov. 2012.

## APÊNDICES

## APÊNDICE A – Instrumento de Pesquisa - Técnicos Pedagógicos

Universidade Federal do Paraná – Programa de Pós – Graduação em Educação – PPGE

### Instrumento de Investigação 1 – Técnicos Pedagógicos dos Núcleos Regionais da Secretaria de Educação do Estado do Paraná

Disponível em:

<https://docs.google.com/spreadsheets/viewform?formkey=dC04SXJ4eHF1UkIVYlInal83b05BX2c6MA#gid=0>

TERMO DE CONSENTIMENTO DE PARTICIPAÇÃO NA PESQUISA DE DOUTORADO. TÍTULO "A prática pedagógica na disciplina de Ciências nos anos finais do Ensino Fundamental" Um estudo a respeito da relação entre os professores de Ciências do Estado do Paraná com as Diretrizes Curriculares Estaduais de Ciências Responsável da pesquisa: Marcos Rocha Doutorando no PPGE/UFPR Tel. (41) 9804-6526 e-mail: [marcoshrocha@gmail.com](mailto:marcoshrocha@gmail.com) Caro(a) professor(a): Você está sendo convidado(a) a participar, voluntariamente, de uma pesquisa acadêmica que está sendo desenvolvida no âmbito de meu curso de doutorado junto ao Programa de Pós Graduação em Educação da UFPR, sob a orientação do prof. Dr. Nilson Marcos Dias Garcia, cujo tema está relacionado ao ensino de Ciências e suas possíveis aproximações com o documento Diretrizes Curriculares de Ciências no Estado do Paraná publicado em 2008. O objetivo da pesquisa será investigar a prática pedagógica dos professores de Ciências e como eles conduzem o ensino da sua disciplina, relacionando questões que envolvem a seleção de conteúdos, as opções metodológicas e a concepção de ciência envolvida em tais opções, tomando como referência as orientações contidas no documento Diretrizes Curriculares de Ciências do Estado do Paraná (DCE 2008). Você pode desistir de participar da pesquisa a qualquer momento sem qualquer prejuízo e sem precisar dar explicações. Está sendo informado de que nenhuma de suas respostas oferecerá qualquer risco para a sua integridade física, mental, social ou moral, uma vez que o conteúdo obtido nas entrevistas terá tratamento institucional e não pessoal. Sua identidade será preservada, porém, deverá ser registrada para facilitar a organização dos dados coletados, bem como para que seja possível a confirmação e eventual aprofundamento, caso necessário, das informações obtidas. O sigilo de sua identidade será garantido pelo pesquisador, que fará uso de um código de identificação individual a cada participante e ao qual somente ele terá acesso e se compromete a não divulgá-lo sob nenhuma hipótese ou alegação. Não haverá remuneração de qualquer espécie para participação na pesquisa, bem como despesas decorrentes com esta participação. Muito Obrigado Marcos Rocha

### AUTORIZAÇÃO

- 1) Autorizo que Marcos Rocha utilize em seus trabalhos acadêmicos as informações por mim fornecidas, desde que minha identidade seja preservada? (O NÃO PREENCHIMENTO DESSA PERGUNTA IMPEDE O ENVIO DO FORMULÁRIO)
  - a) Sim
  - b) Não

### DADOS PESSOAIS

Seus dados pessoais serão mantidos em sigilo. Para tanto, o pesquisador criará um código de acesso restrito para a relação entre seus dados e sua identidade. Por favor, preencha os dados abaixo:

- 2) Idade
  - a) menos de 21 anos
  - b) entre 21 e 30 anos

- c) entre 30 e 40 anos
- d) entre 40 e 50 anos
- e) mais de 50 anos

3) Nome e Sobrenome

4) Telefone para contato (COM DDD)

5) Cidade

6) Endereço Eletrônico (e-mail)

#### DADOS ACADÊMICOS

7) Qual (quais) o(s) seu(s) curso(s) de graduação? Indique se licenciatura ou bacharelado; ano de conclusão e instituição de ensino.

8) Curso(s) de Pós-graduação - (Marque um ou mais cursos de pós - graduação. Em branco para nenhum curso concluído.)

- a) Nenhum
- b) Especialização
- c) Mestrado
- d) Doutorado

9) Nome do Curso; Instituição de Ensino; Local e Ano de Conclusão do Curso de Especialização (em branco se não houver)

10) Nome do Curso; Instituição de Ensino; Local e Ano de Conclusão do Curso de Mestrado (em branco se não houver)

11) Nome do Curso; Instituição de Ensino; Local e Ano de Conclusão do Curso de Doutorado (em branco se não houver)

#### DADOS PROFISSIONAIS

12) Ano de Posse

13) Núcleo Regional de Educação em que está lotado (a).

14) Disciplina de Concurso na carreira de professor (a) do quadro próprio da rede pública do Estado do Paraná.

15) É professor (a) PDE?

- a) Sim
- b) Não

16) Representa a disciplina de Ciências no Núcleo Regional de Educação (NRE)?



- a) Sim
- b) Não

- 17) Trabalha no NRE como representante de outras Disciplinas? Qual (quais)?
- 18) Descreva resumidamente suas atividades no NRE. (Faça uma descrição de como é seu dia a dia; suas principais atribuições no NRE).

### QUESTÕES RELATIVAS À PRÁTICA DOCENTE NA DISCIPLINA DE CIÊNCIAS

- 19) O ensino de Ciências é importante para a sociedade? Justifique sua resposta.
- 20) Escreva, EM ORDEM DE IMPORTÂNCIA, 5 (cinco) palavras que, na sua opinião, tenham relação com as atividades de trabalho de um CIENTISTA.
- 21) Comente a seguinte afirmação: [Cientistas descobrem nos EUA pistas da 'partícula de Deus']<sup>29</sup>. Em sua opinião, qual o significado de uma DESCOBERTA CIENTÍFICA? Como ela ocorre? Como a ciência funciona?
- 22) Em sua opinião, como são elaborados os critérios adotados pelos professores de Ciências a respeito da seleção que fazem dos conteúdos a serem trabalhados? (Comente a respeito dos principais fatores que influenciam a seleção de conteúdos em Ciências).
- 23) Em sua opinião, os professores usam o livro didático de Ciências?
- a) Sim, na íntegra e até o final do volume destinado ao ano (série).
  - b) Sim, mas não até o final do volume destinado ao ano (série).
  - c) Não, os professores escolhem partes do livro didático que mais interessam trabalho pedagógico, do volume destinado ao ano (série).
  - d) Não, os professores escolhem partes de volumes diferentes do livro didático para trabalhar com os alunos, conforme a organização planejamento.
  - e) Não. Não percebo o uso do livro didático pelos professores.
  - f) Outro:
- 24) Você percebe, em função de sua experiência e contato com os professores de Ciências, o uso de atividades experimentais nas aulas de Ciências?
- a) Em 100% das aulas
  - b) Entre 70% e 100% das aulas
  - c) Entre 40% e 70% das aulas
  - d) Entre 10% e 40% das aulas
  - e) Entre 5% e 10% das aulas
  - f) Entre 1% e 5% das aulas
  - g) Nunca
- 25) O uso de atividades experimentais nas aulas de Ciências é Importante? Justifique sua resposta.
- 26) Você percebe, em função de sua experiência e contato com os professores de Ciências, o uso de materiais de divulgação científica nas aulas de Ciências? \* Como, por exemplo: revistas, livros de divulgação, vídeos, internet, entre outros.
- a) Em 100% das aulas

<sup>29</sup> Disponível em: (<http://www1.folha.uol.com.br/ciencia/1058506-cientistas-do-eua-afirmam-que-tem-indicios-da-particula-de-deus.shtml>)

- b) Entre 70% e 100% das aulas
- c) Entre 40% e 70% das aulas
- d) Entre 10% e 40% das aulas
- e) Entre 5% e 10% das aulas
- f) Entre 1% e 5% das aulas
- g) Nunca

27) O uso de materiais de divulgação científica nas aulas de Ciências é importante? Justifique sua resposta.

28) Você percebe, em função de sua experiência e contato com os professores de Ciências, o uso de textos ou materiais que relacionem a História da Ciência nas aulas de Ciências? \* Como por exemplo: revistas, livros, vídeos, internet, entre outros.

- a) Em 100% das aulas
- b) Entre 70% e 100% das aulas
- c) Entre 40% e 70% das aulas
- d) Entre 10% e 40% das aulas
- e) Entre 5% e 10% das aulas
- f) Entre 1% e 5% das aulas
- g) Nunca

29) O uso da relação com a História da Ciência, nas aulas de Ciências, é importante? Justifique sua resposta.

30) Para você, as orientações contidas no documento DCE de Ciências foram relevantes nas discussões da semana pedagógica que ocorreu no início do período letivo de 2012?

- a) Sim. As orientações contidas no documento DCE de Ciências fundamentaram as discussões e o planejamento na semana pedagógica.
- b) Sim, porém, as orientações das DCE de Ciências foram citadas poucas vezes na semana pedagógica.
- c) Não. Raramente as orientações das DCE de Ciências foram citadas na semana pedagógica.
- d) Não. As orientações contidas nas DCE de Ciências jamais foram citadas na semana pedagógica.

31) Esse campo é destinado a comentários abertos, a respeito da questão anterior, que você pode fazer se assim desejar.

32) Você consultou o texto das DCE de Ciências na busca de ajuda para sua atividade no NRE?

- a) Sim. Sempre que tenho alguma dúvida ou dificuldade consulto o texto das DCE de Ciências.
- b) Sim, já consultei, mas em poucas ocasiões.
- c) Apenas em uma ocasião busquei informações ou orientações no texto DCE de Ciências.
- d) Nunca busquei informações ou orientações no texto DCE de Ciências.
- e) Outro:

- 33) Você promove discussões a respeito do texto DCE de Ciências 2008 com os professores de Ciências?
- a) Sim. Uma vez por ano
  - b) Sim. Uma vez por semestre
  - c) Sim. Uma vez por bimestre
  - d) Sim. Uma vez por mês
  - e) Não
- 34) Se sua resposta à questão anterior foi SIM, que aspectos das discussões você destacaria? Se sua resposta à questão anterior foi NÃO, que motivo você destacaria para não acontecerem as discussões?
- 35) Em sua opinião, que papel e importância os professores de Ciências atribuem à Diretriz Curricular de Ciências.
- 36) Esse campo, não obrigatório, é reservado para que você possa fazer outros comentários que achar pertinentes.

## APÊNDICE B – Instrumento de Pesquisa Professores de Ciências

Universidade Federal do Paraná – Programa de Pós – Graduação em Educação – PPGE

### Instrumento de Investigação 2 – Professores da Disciplina de Ciências da Rede Pública Estadual do Paraná

disponível em:

<https://docs.google.com/spreadsheet/viewform?formkey=dDM4TFJyNINqdFM5di1OUmRhZF BZbHc6MQ#gid=0>.

TERMO DE CONSENTIMENTO DE PARTICIPAÇÃO NA PESQUISA DE DOUTORADO. TÍTULO "A prática pedagógica na disciplina de Ciências nos anos finais do Ensino Fundamental" Um estudo a respeito da relação entre os professores de Ciências do Estado do Paraná com as Diretrizes Curriculares Estaduais de Ciências Responsável da pesquisa: Marcos Rocha Doutorando no PPGE/UFPR Tel. (41) 9804-6526 e-mail: [marcoshrocha@gmail.com](mailto:marcoshrocha@gmail.com) Caro(a) professor(a): Você está sendo convidado(a) a participar, voluntariamente, de uma pesquisa acadêmica que está sendo desenvolvida no âmbito de meu curso de doutorado junto ao Programa de Pós Graduação em Educação da UFPR, sob a orientação do prof. Dr. Nilson Marcos Dias Garcia, cujo tema está relacionado ao ensino de Ciências e suas possíveis aproximações com o documento Diretrizes Curriculares de Ciências no Estado do Paraná publicado em 2008. O objetivo da pesquisa será investigar a prática pedagógica dos professores de Ciências e como eles conduzem o ensino da sua disciplina, relacionando questões que envolvem a seleção de conteúdos, as opções metodológicas e a concepção de ciência envolvida em tais opções, tomando como referência as orientações contidas no documento Diretrizes Curriculares de Ciências do Estado do Paraná (DCE 2008). Você pode desistir de participar da pesquisa a qualquer momento sem qualquer prejuízo e sem precisar dar explicações. Está sendo informado de que nenhuma de suas respostas oferecerá qualquer risco para a sua integridade física, mental, social ou moral, uma vez que o conteúdo obtido nas entrevistas terá tratamento institucional e não pessoal. Sua identidade será preservada, porém, deverá ser registrada para facilitar a organização dos dados coletados, bem como para que seja possível a confirmação e eventual aprofundamento, caso necessário, das informações obtidas. O sigilo de sua identidade será garantido pelo pesquisador, que fará uso de um código de identificação individual a cada participante e ao qual somente ele terá acesso e se compromete a não divulgá-lo sob nenhuma hipótese ou alegação. Não haverá remuneração de qualquer espécie para participação na pesquisa, bem como despesas decorrentes com esta participação. Muito Obrigado Marcos Rocha

### AUTORIZAÇÃO

- 1) Autorizo que Marcos Rocha utilize em seus trabalhos acadêmicos as informações por mim fornecidas, desde que minha identidade seja preservada? (O NÃO PREENCHIMENTO DESSA PERGUNTA IMPEDE O ENVIO DO FORMULÁRIO)
  - a) Sim
  - b) Não

### DADOS PESSOAIS

Seus dados pessoais serão mantidos em sigilo. Para tanto, o pesquisador criará um código de acesso restrito para a relação entre seus dados e sua identidade. Por favor, preencha os dados abaixo:

- 2) Idade
  - a) menos de 21 anos
  - b) entre 21 e 30 anos
  - c) entre 30 e 40 anos

- d) entre 40 e 50 anos
- e) mais de 50 anos

3) Nome e Sobrenome

4) Telefone para contato (COM DDD)

5) Cidade

6) Endereço Eletrônico (email)

### DADOS ACADÊMICOS

7) Qual (quais) o(s) seu(s) curso(s) de graduação? Indique se licenciatura ou bacharelado; ano de conclusão e instituição de ensino.

8) Curso(s) de Pós-graduação - (Marque um ou mais cursos de pós - graduação. Em branco para nenhum curso concluído.)

- a) Nenhum
- b) Especialização
- c) Mestrado
- d) Doutorado

9) Nome do Curso; Instituição de Ensino; Local e Ano de Conclusão do Curso de Especialização (em branco se não houver)

10) Nome do Curso; Instituição de Ensino; Local e Ano de Conclusão do Curso de Mestrado (em branco se não houver)

11) Nome do Curso; Instituição de Ensino; Local e Ano de Conclusão do Curso de Doutorado (em branco se não houver)

### DADOS PROFISSIONAIS

12) Disciplina de Concurso na carreira de professor (a) do quadro próprio da rede pública do Estado do Paraná.

13) Ano de Posse

14) Núcleo Regional de Educação em que está lotado (a).

15) Escola(s) em que trabalha atualmente com a Disciplina de Ciências (Nome da Escola e Localidade)

16) Carga horária na disciplina de Ciências

17) Carga horária em outras disciplinas.

18) É professor (a) PDE?

- a) Sim
- b) Não

### QUESTÕES RELATIVAS À PRÁTICA DOCENTE NA DISCIPLINA DE CIÊNCIAS

- 19) O ensino de Ciências é importante para a sociedade? Justifique sua resposta.
- 20) Escreva, EM ORDEM DE IMPORTÂNCIA, 5 (cinco) palavras que, na sua opinião, tenham relação com as atividades de trabalho de um CIENTISTA.
- 21) Comente a seguinte afirmação: [Cientistas descobrem nos EUA pistas da 'partícula de Deus']<sup>30</sup>. Em sua opinião, qual o significado de uma DESCOBERTA CIENTÍFICA? Como ela ocorre? Como a ciência funciona?
- 22) Assinale os anos do ensino fundamental que trabalha com a disciplina de Ciências.
- a) Sexto Ano (Antiga 5ª série)
  - b) Sétimo Ano (Antiga 6ª série)
  - c) Oitavo Ano (Antiga 7ª série)
  - d) Nono Ano (Antiga 8ª série)
- 23) Liste os conteúdos selecionados para serem trabalhados por você no 6º Ano, neste ano de 2012.
- 24) Liste os conteúdos selecionados para serem trabalhados por você no 7º Ano, neste ano de 2012.
- 25) Liste os conteúdos selecionados para serem trabalhados por você no 8º Ano, neste ano de 2012.
- 26) Liste os conteúdos selecionados para serem trabalhados por você no 9º Ano, neste ano de 2012.
- 27) Que critérios você utiliza para selecionar os conteúdos a serem trabalhados na disciplina de Ciências?
- 28) Qual a carga horária semanal prevista na sua escola para a disciplina de Ciências? Você considera essa carga horária adequada?
- 29) Qual o livro didático de Ciências adotado na sua escola?
- 30) Suas aulas seguem a sequência do livro didático de Ciências?
- a) Sim, na íntegra e até o final do volume destinado ao ano (série) que atuo.
  - b) Sim, mas não até o final do volume destinado ao ano (série) que atuo.
  - c) Não, escolho partes do livro didático que mais interessam trabalho pedagógico, do volume destinado ao ano (série) que atuo.
  - d) Não, escolho partes de volumes diferentes do livro didático para trabalhar com os alunos, conforme a organização do meu planejamento.

<sup>30</sup> Disponível em: (<http://www1.folha.uol.com.br/ciencia/1058506-cientistas-do-eua-afirmam-que-tem-indicios-da-particula-de-deus.shtml>)

- e) Não. Não uso o livro didático em minhas aulas.
- f) Outro:

31) Você faz uso de atividades experimentais nas suas aulas de Ciências?

- a) Em 100% das aulas
- b) Entre 70% e 100% das aulas
- c) Entre 40% e 70% das aulas
- d) Entre 10% e 40% das aulas
- e) Entre 5% e 10% das aulas
- f) Entre 1% e 5% das aulas
- g) Nunca

32) O uso de atividades experimentais, nas aulas de Ciências, é Importante? Justifique sua resposta.

33) Você faz uso de materiais de divulgação científica nas suas aulas de Ciências? \* Como, por exemplo: revistas, livros de divulgação, vídeos, internet, entre outros.

- a) Em 100% das aulas
- b) Entre 70% e 100% das aulas
- c) Entre 40% e 70% das aulas
- d) Entre 10% e 40% das aulas
- e) Entre 5% e 10% das aulas
- f) Entre 1% e 5% das aulas
- g) Nunca

34) O uso de materiais de divulgação científica nas aulas de Ciências é importante? Justifique sua resposta.

35) Você faz uso de textos ou materiais que relacionem a História da Ciência nas suas aulas de Ciências? \* Como por exemplo: revistas, livros, vídeos, internet, entre outros.

- a) Em 100% das aulas
- b) Entre 70% e 100% das aulas
- c) Entre 40% e 70% das aulas
- d) Entre 10% e 40% das aulas
- e) Entre 5% e 10% das aulas
- f) Entre 1% e 5% das aulas
- g) Nunca

36) O uso da relação com a História da Ciência, nas aulas de Ciências, é importante? Justifique sua resposta.

37) Para você, as orientações contidas no documento DCE de Ciências foram relevantes nas discussões da semana pedagógica que ocorreu no início do período letivo de 2012?

- a) Sim. As orientações contidas no documento DCE de Ciências fundamentaram as discussões e o planejamento na semana pedagógica.

- b) Sim, porém, as orientações das DCE de Ciências foram citadas poucas vezes na semana pedagógica.
- c) Não. Raramente as orientações das DCE de Ciências foram citadas na semana pedagógica.
- d) Não. As orientações contidas nas DCE de Ciências jamais foram citadas na semana pedagógica.

38) Esse campo é destinado a comentários abertos, a respeito da questão anterior, que você pode fazer se assim desejar.

39) Você consulta o texto das DCE de Ciências na busca de ajuda na sua prática pedagógica?

- a) Sim. Sempre que tenho alguma dúvida ou dificuldade consulto o texto das DCE de Ciências.
- b) Sim, já consultei, mas em poucas ocasiões.
- c) Apenas em uma ocasião busquei informações ou orientações no texto DCE de Ciências.
- d) Nunca busquei informações ou orientações no texto DCE de Ciências.
- e) Outro:

40) Você participa de encontros promovidos pelo NRE, com o objetivo de discutir as orientações contidas nas DCE de Ciências?

- a) Sim. O NRE promove encontros mensais
- b) Sim. O NRE promove encontros bimestrais
- c) Sim. O NRE promove encontros semestrais
- d) Sim. O NRE promove encontros anuais
- e) Raramente o NRE promove encontros
- f) Nunca participei de encontros promovidos pelo NRE
- g) Outro:

41) Esse campo é destinado a comentários abertos que você pode fazer, se assim desejar, relativos à qualquer assunto pertinente a esta pesquisa.



## APÊNDICE C – Pedido de autorização de Pesquisa.



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO  
LINHA DE PESQUISA CULTURA, ESCOLA E ENSINO

Curitiba, 27 de fevereiro de 2012

À prof<sup>a</sup>. Meroujy Giacomassi Cavet  
Superintendente da Educação  
SEED/PR

Prezada Professora

Venho, por meio deste, solicitar sua atenção no sentido de autorizar meu orientando, **Marcos Rocha**, regularmente matriculado no Doutorado em Educação do Programa de Pós-graduação em Educação da UFPR, a realizar trabalho empírico para a sua tese de doutorado junto a professores da rede estadual que ministram a disciplina Ciências no Ensino Fundamental.

Marcos Rocha é professor na rede pública do estado do Paraná, e tem demonstrado grande interesse em aprofundar teoricamente seus estudos com relação ao ensino de Ciências nas escolas. Para essa etapa, projetamos a aplicação de um questionário aos professores de Ciências dos Núcleos Regionais do Estado.

Ressaltamos que todos os cuidados éticos serão garantidos, especialmente no sentido de diferenciar as funções exercidas pelo aluno no sistema estadual de ensino e sua atuação como pesquisador em formação, sob a minha responsabilidade de orientação.

Em função do exposto, solicito sua atenção no sentido de verificar a possibilidade de que a investigação seja realizada e, se assim for, autorizar o trabalho do doutorando no sentido de entrar em contato com os professores, via email ou via núcleos, e enviar os questionários, conforme segue em anexo uma cópia.

Agradecendo antecipadamente sua atenção, coloco-me à disposição para os esclarecimentos que se fizerem necessários.

Atenciosamente,

Prof.<sup>a</sup> Dr. Nilson Marcos Dias Garcia  
PPGE/UFPR

## ANEXOS

Os anexos a seguir foram gerados no software Atlas Ti, um ambiente computacional proprietário<sup>31</sup> destinado a auxiliar pesquisadores interessados na utilização da Análise de Conteúdo como metodologia de pesquisa, por apresentar ferramentas úteis na geração e agrupamento de famílias de dados codificados a priori.

Para Queiroz e Cavalcanti (2011), este software é eficiente na geração e estruturação dos dados qualitativos e na análise e apresentação dos resultados, possibilitando a construção de redes semânticas e a exportação de documentos em diferentes formatos (XML, HTML, RTF, SSPS). O principal objetivo do software Atlas Ti é ajudar o pesquisador a organizar, registrar e acompanhar os registros efetuados. Desta forma, ele é indicado para análise longitudinal, em que se podem registrar dados e informações provenientes de diversas fontes, tais como, questionários semi-estruturados, relatórios de observação, textos, arquivos de áudio (transcrição de entrevistas) arquivos de imagem e de vídeos.

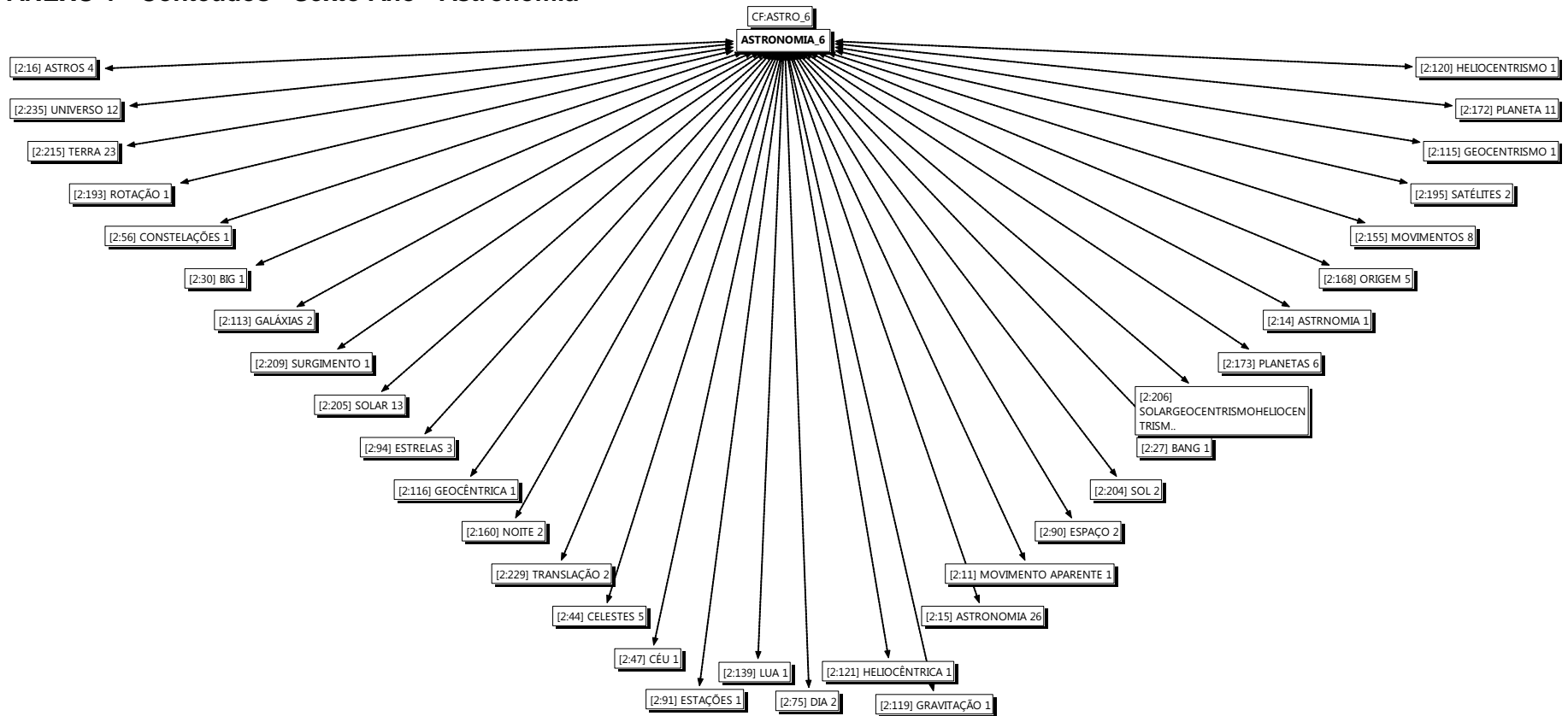
Os principais elementos interligados pelo software e que estão dentro de um projeto, denominado unidade hermenêutica, são: os documentos primários (P-Docs), as citações (Quotes), os códigos (Codes) e as notas (Memos). Esses elementos dão origem às teias (ferramentas de análise que podem ser utilizadas para ilustrar as relações que foram analisadas pelo pesquisador).

Neste trabalho, o Atlas Ti foi utilizado a partir da codificação das palavras oriundas das entrevistas dos professores de Ciências, quando questionados sobre a seleção de conteúdos que fazem para os quatro anos do Ensino Fundamental. Esta codificação relacionou o conteúdo relatado com os pressupostos da DCO - Ciências, mais especificamente, com os Conteúdos Estruturantes pensados para a Disciplina de Ciências. O processamento dos resultados dessa codificação gerou os anexos aqui apresentados, que por sua vez, possibilitaram a análise apresentada para a seleção de conteúdos no tópico 4.1.

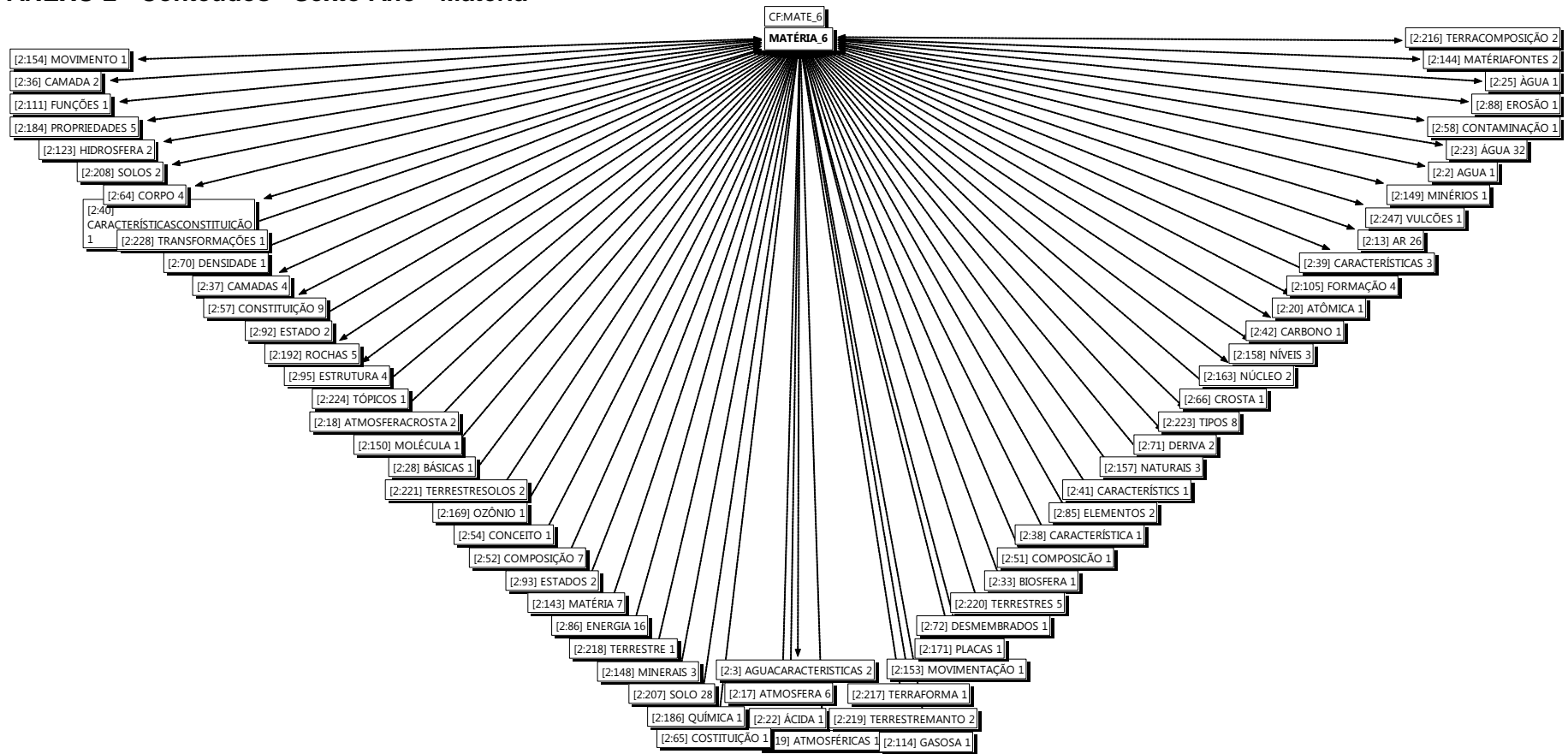
---

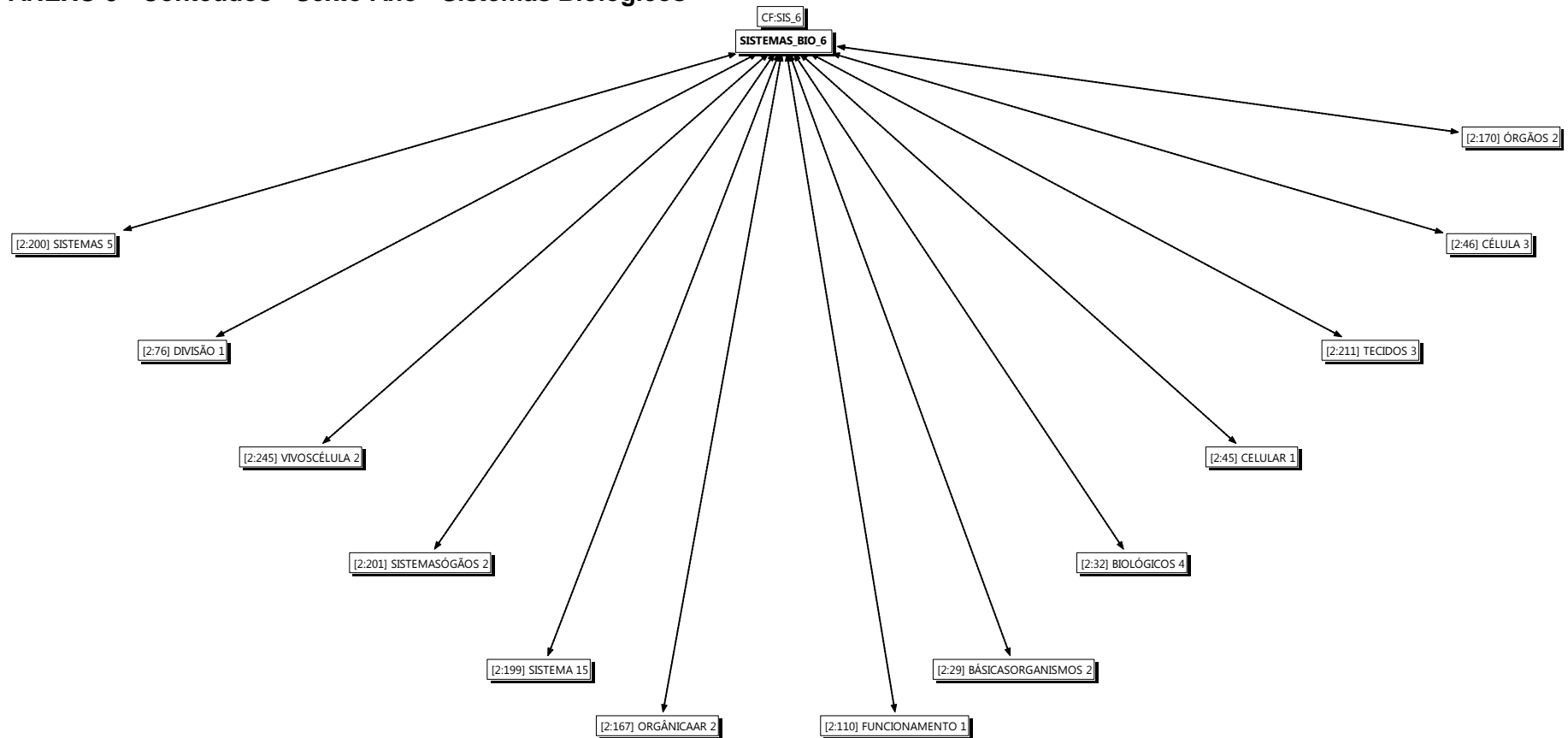
<sup>31</sup> Licença de software adquirida em 11/06/2012 em <http://www.atlasti.com>

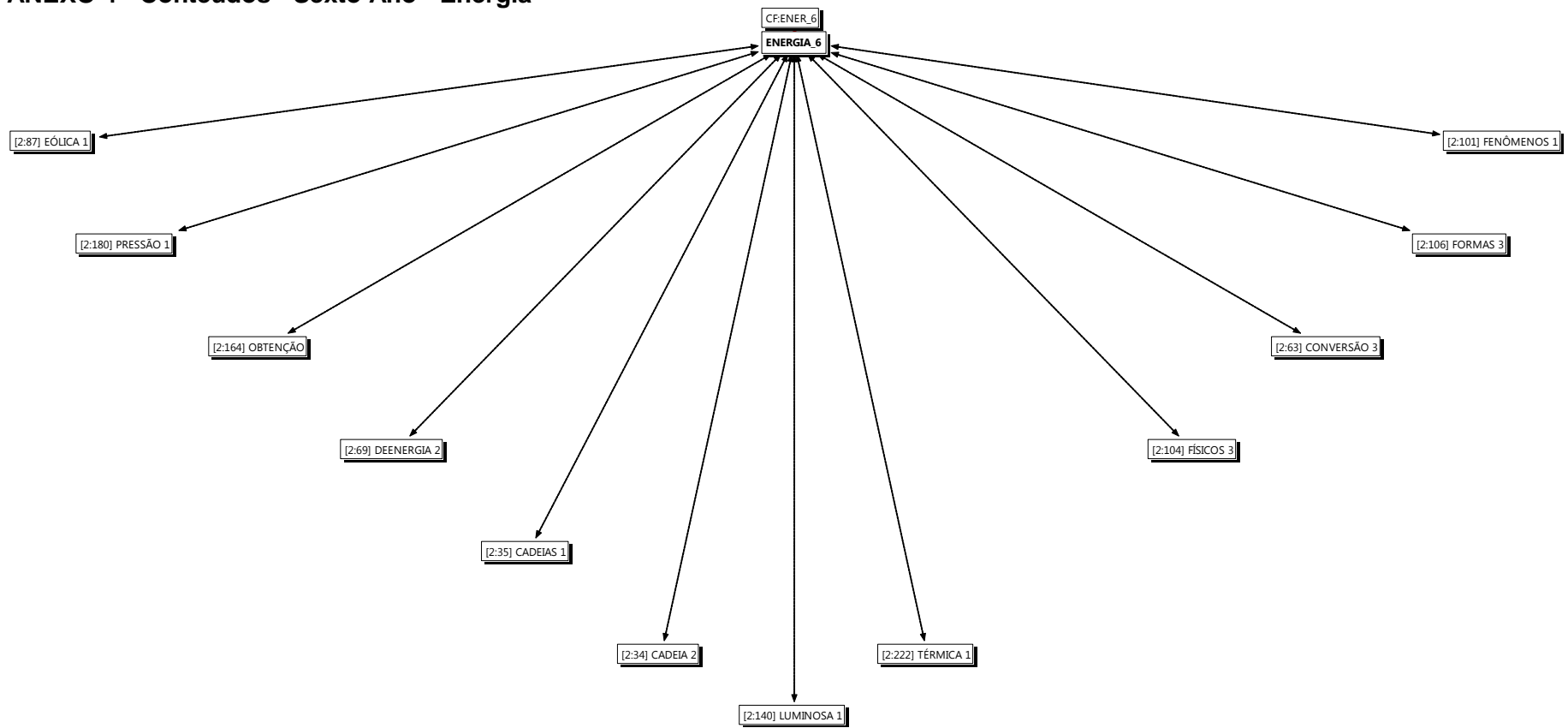
## ANEXO 1 - Conteúdos - Sexto Ano - Astronomia



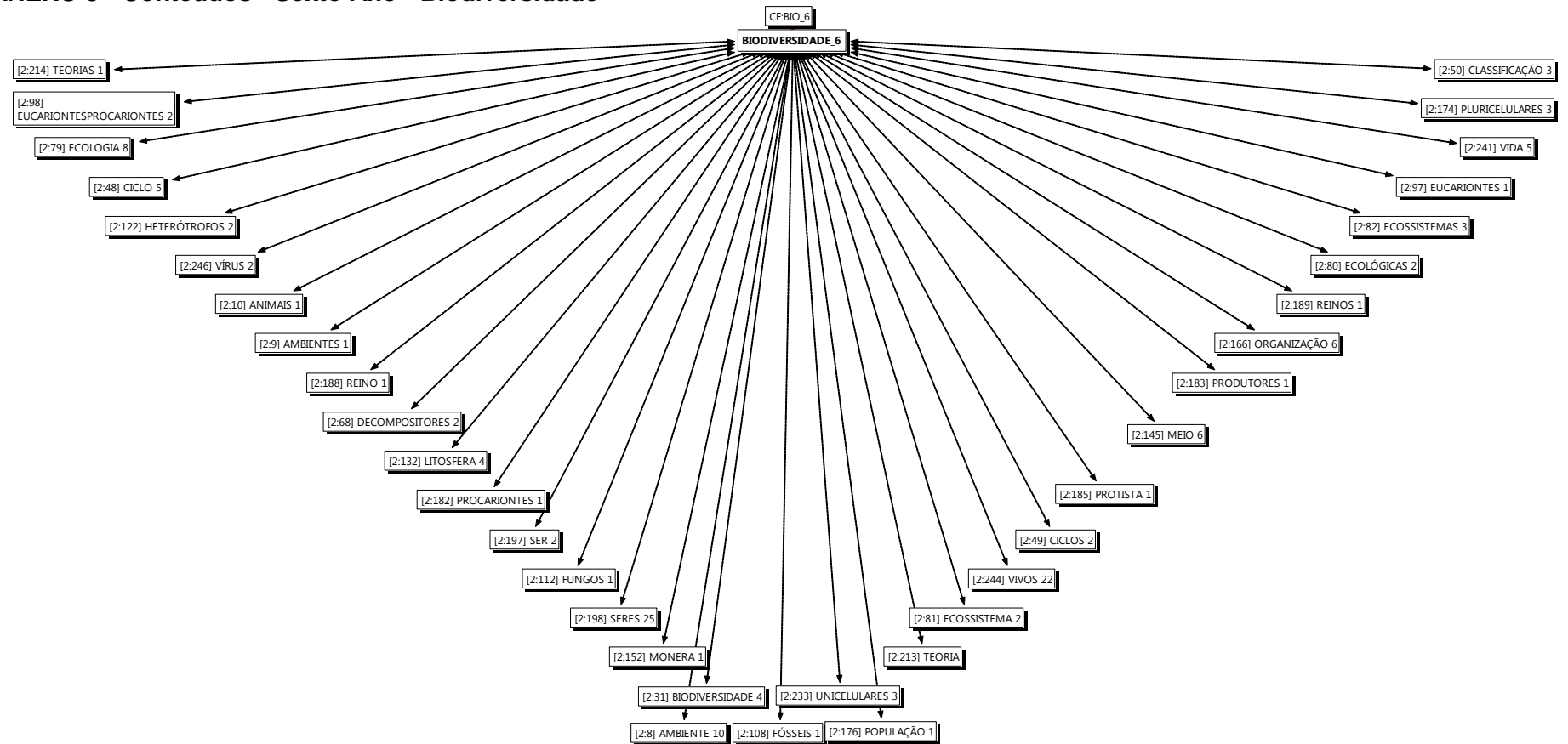
## ANEXO 2 - Conteúdos - Sexto Ano - Matéria



**ANEXO 3 - Conteúdos - Sexto Ano - Sistemas Biológicos**

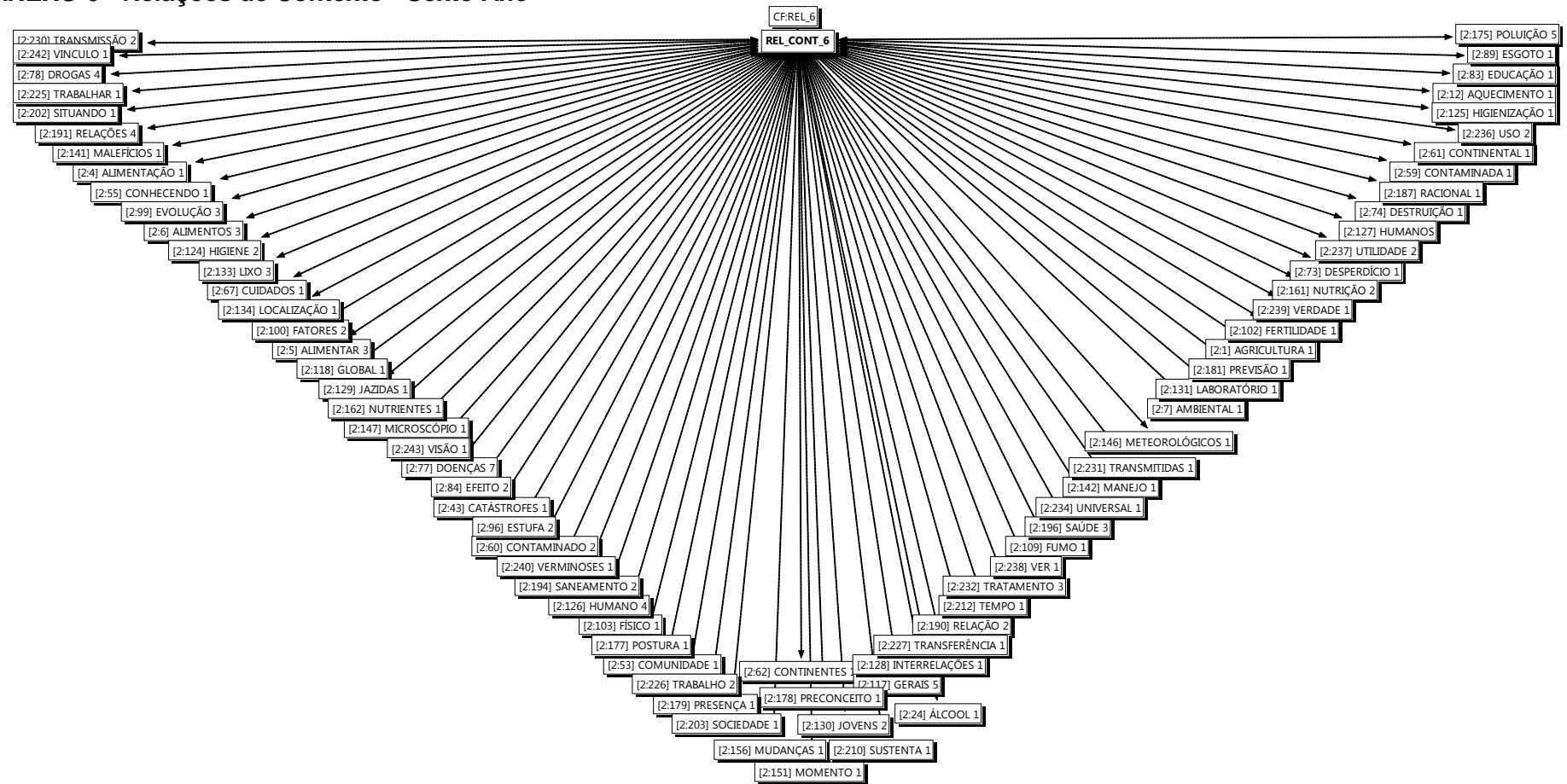
**ANEXO 4 - Conteúdos - Sexto Ano - Energia**

## ANEXO 5 - Conteúdos - Sexto Ano - Biodiversidade

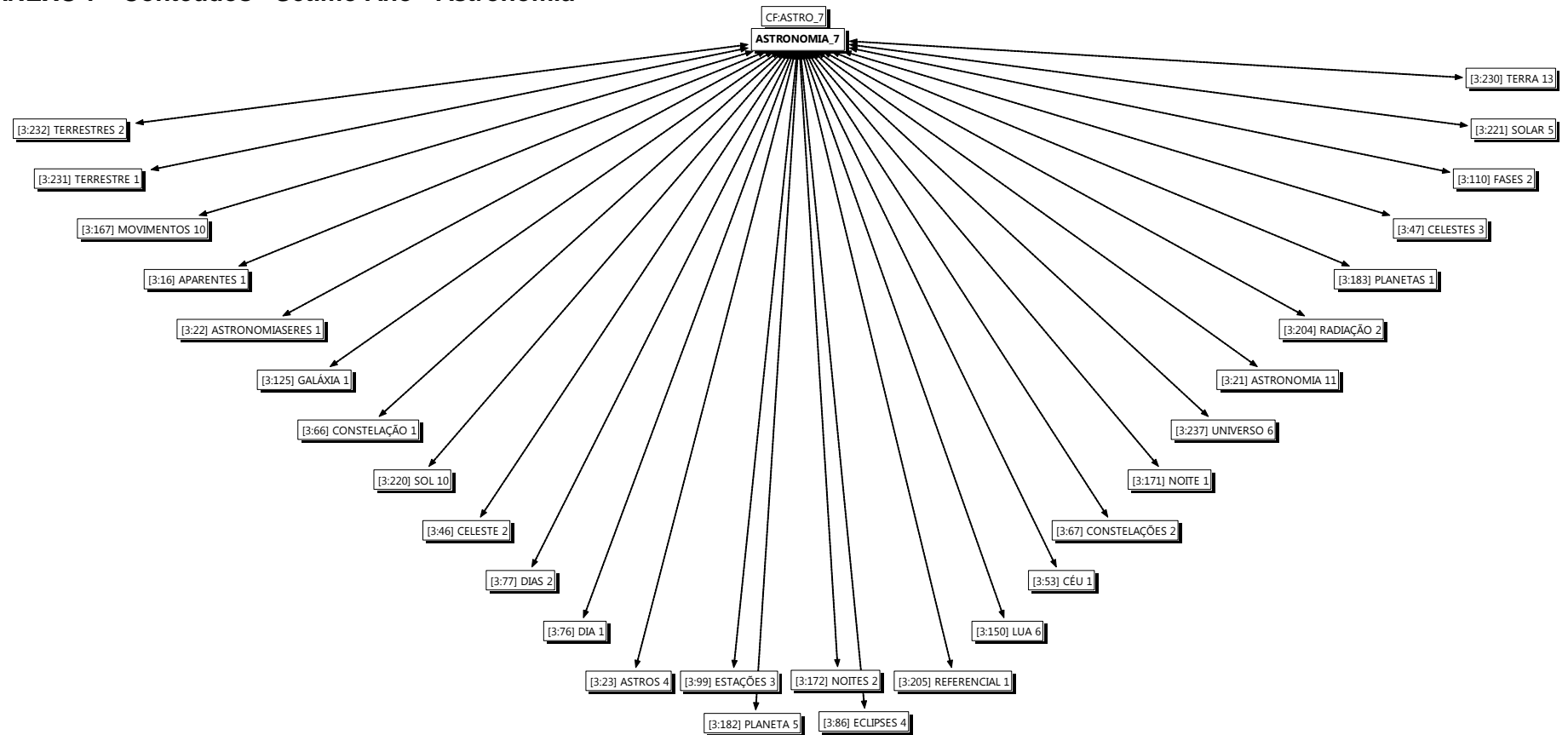


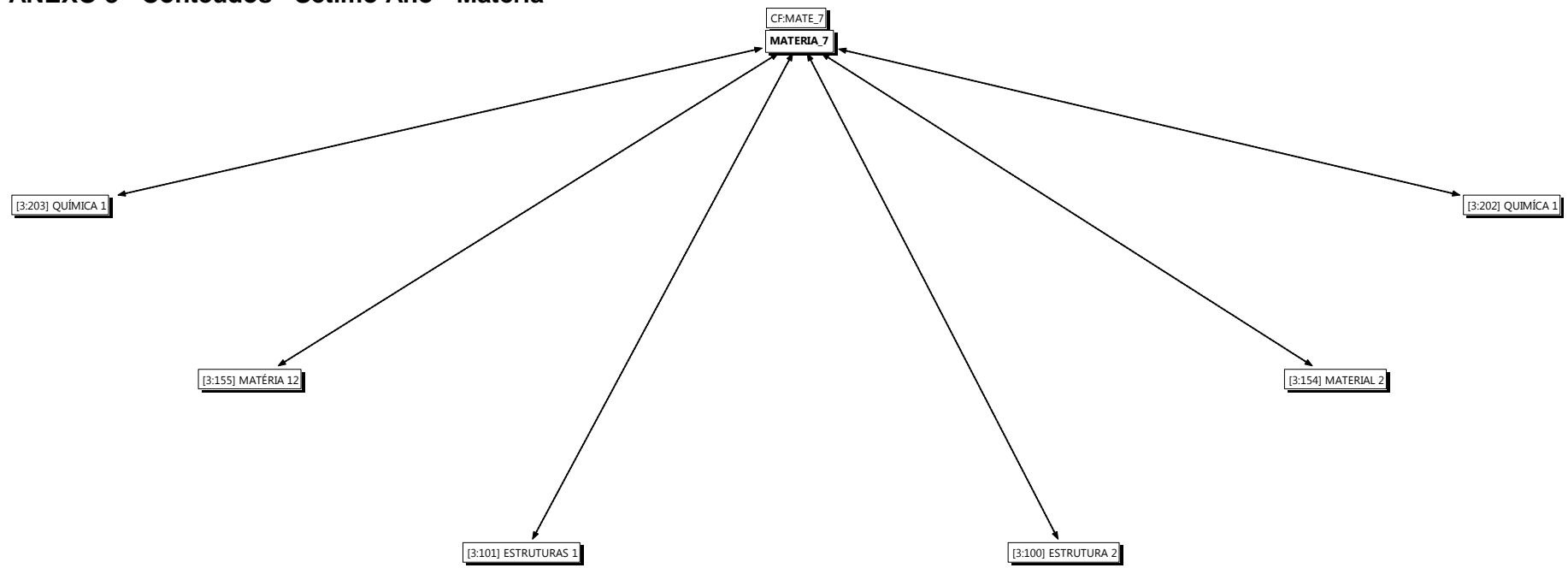


## ANEXO 6 - Relações de Contexto - Sexto Ano

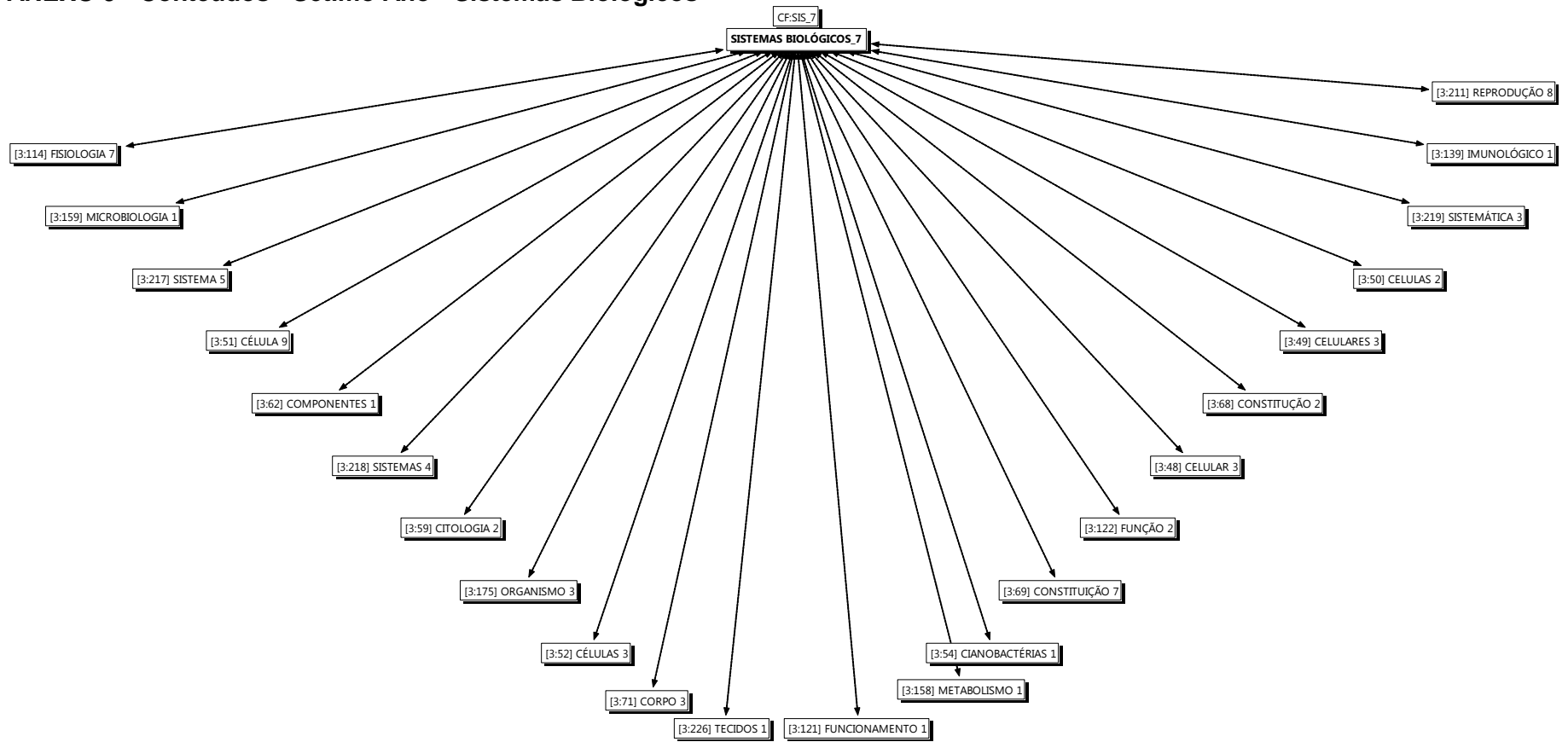


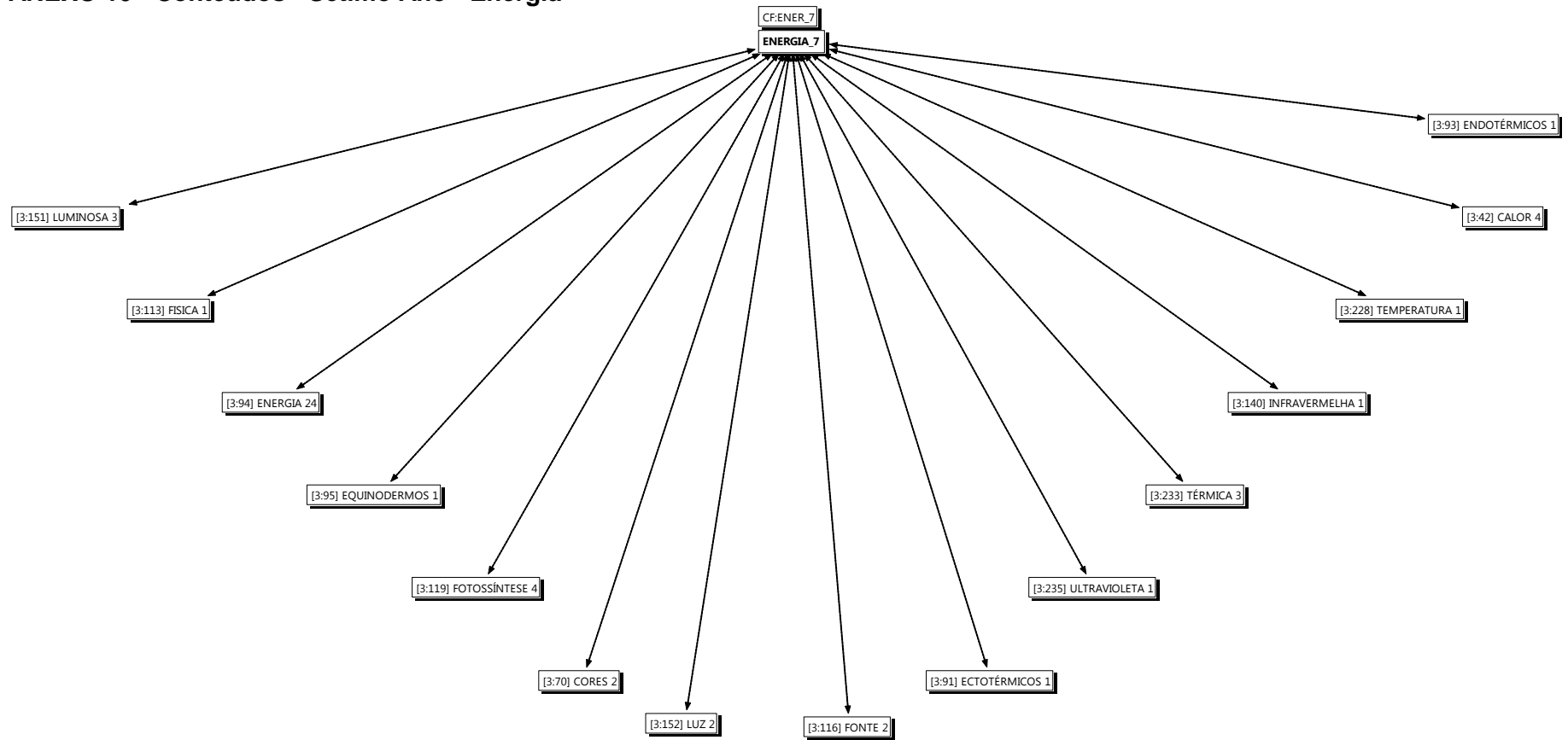
## ANEXO 7 - Conteúdos - Sétimo Ano - Astronomia



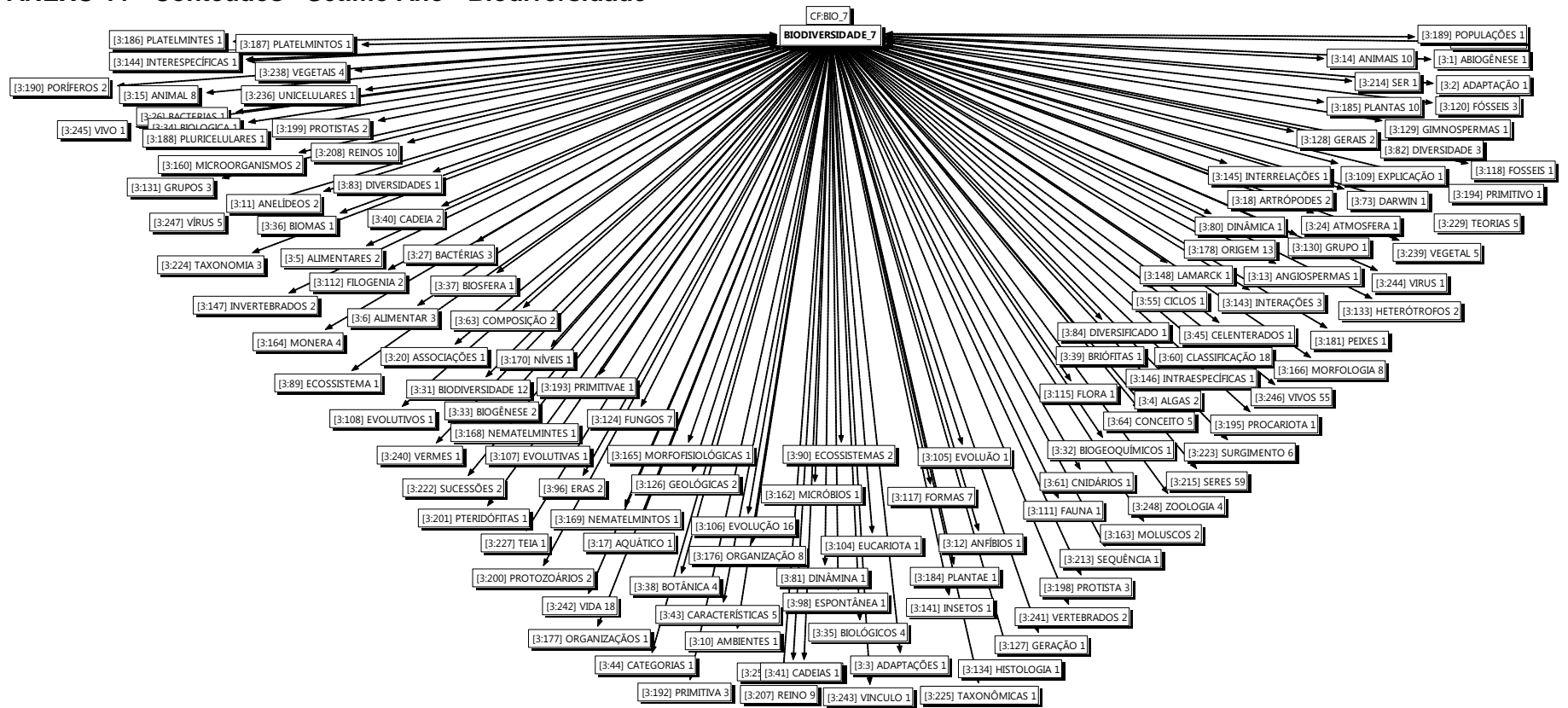
**ANEXO 8 - Conteúdos - Sétimo Ano - Matéria**

## ANEXO 9 - Conteúdos - Sétimo Ano - Sistemas Biológicos

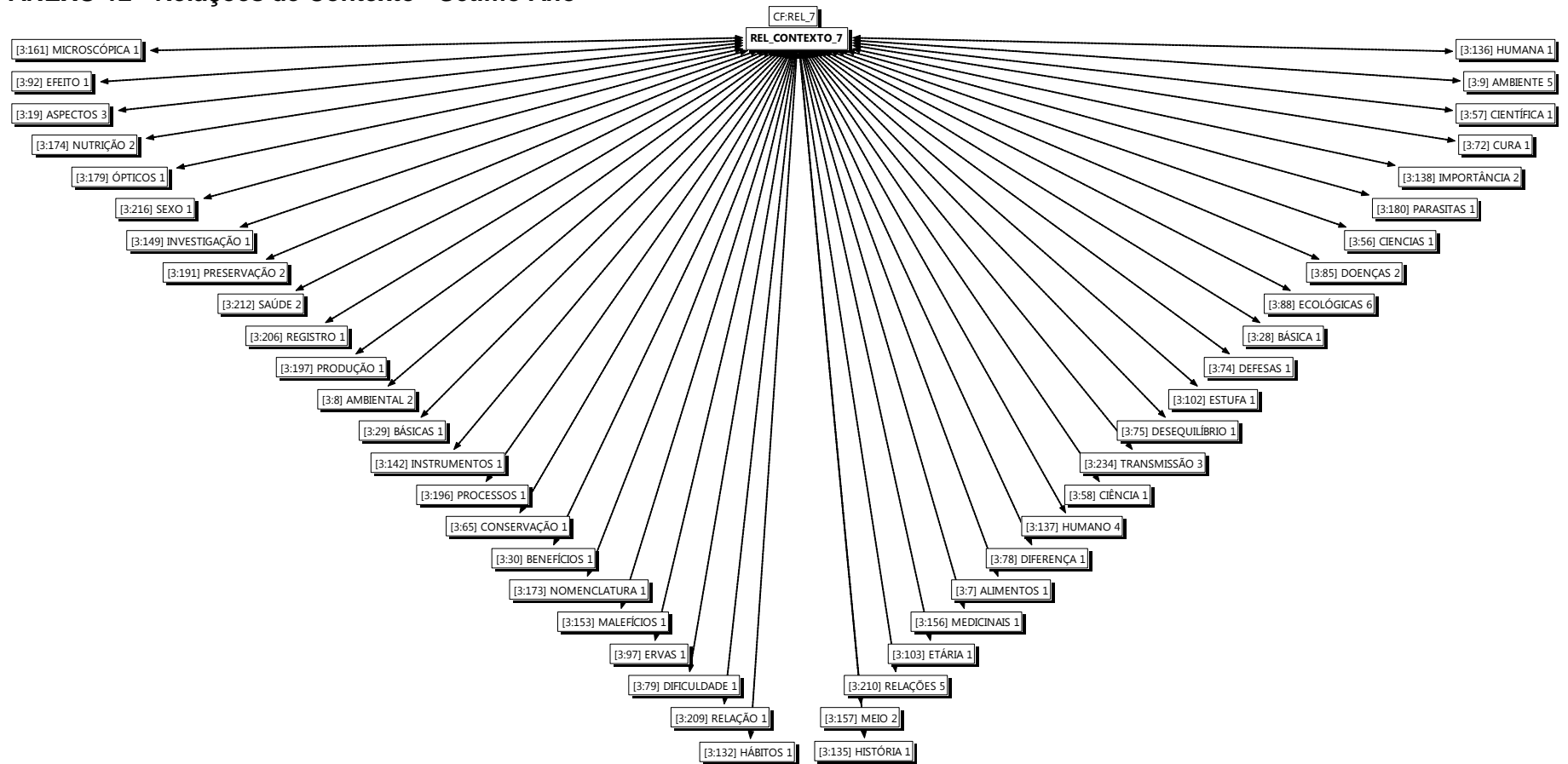


**ANEXO 10 - Conteúdos - Sétimo Ano - Energia**

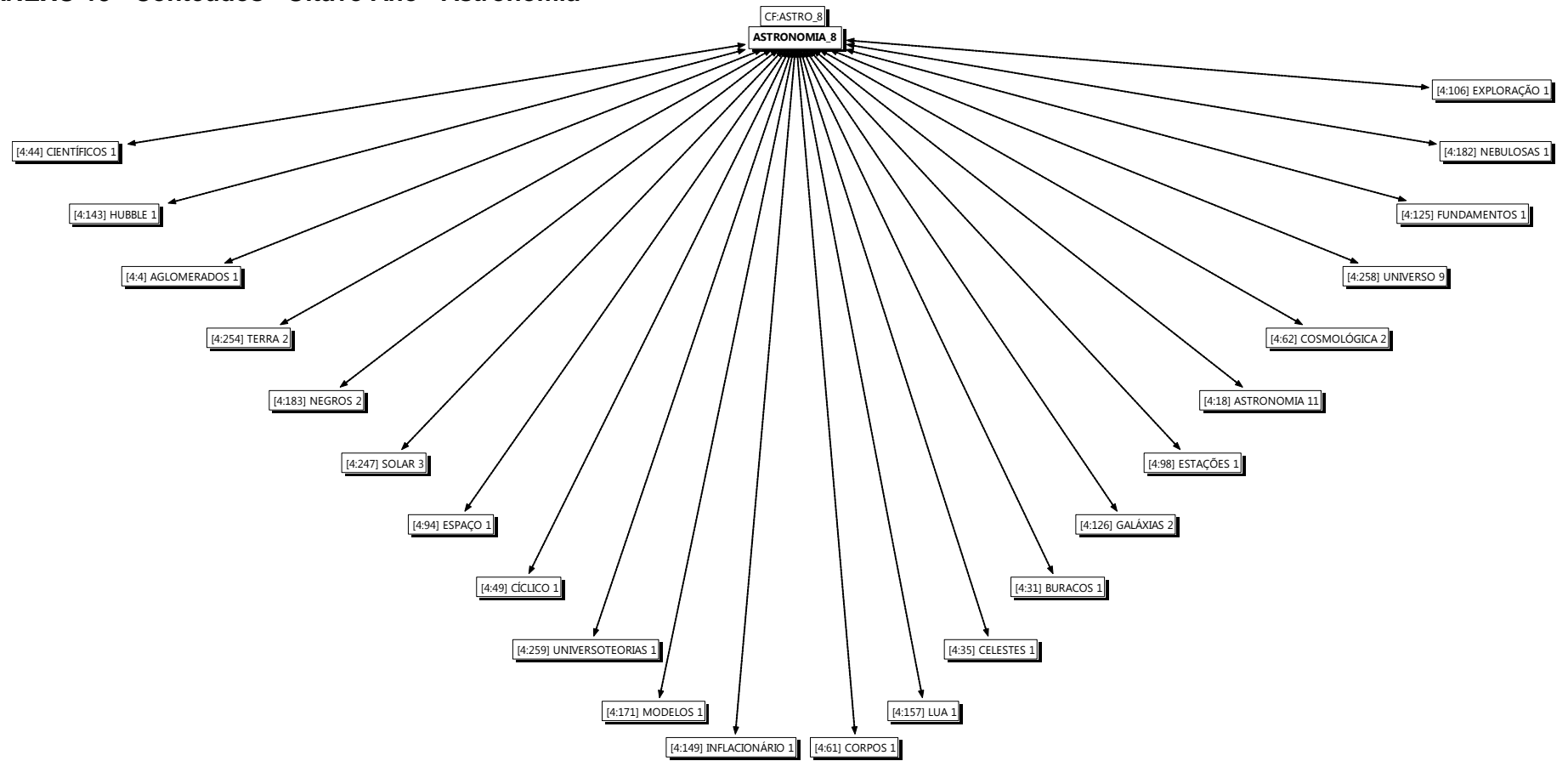
## ANEXO 11 - Conteúdos - Sétimo Ano - Biodiversidade



## ANEXO 12 - Relações de Contexto - Sétimo Ano

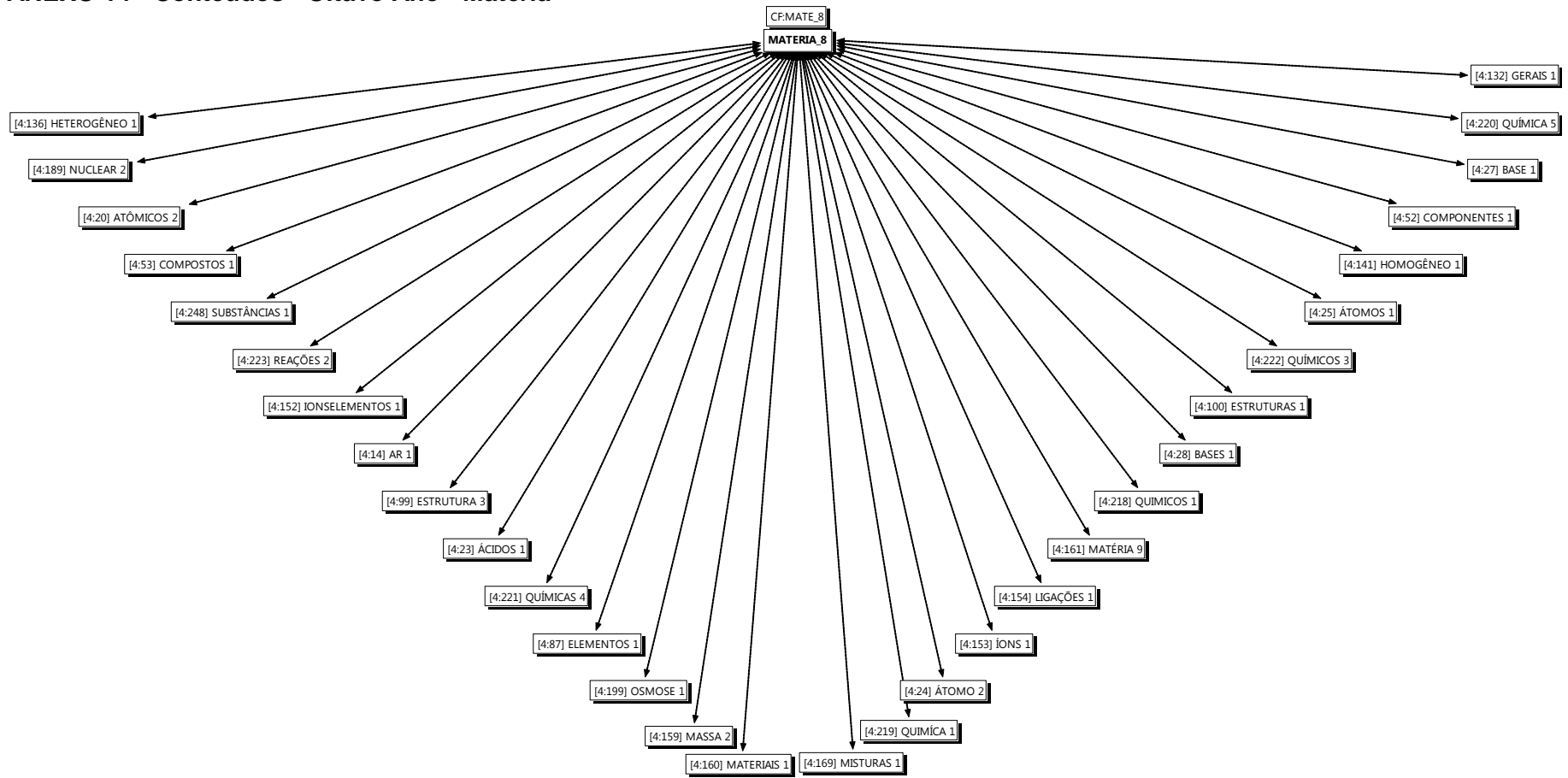


## ANEXO 13 - Conteúdos - Oitavo Ano - Astronomia

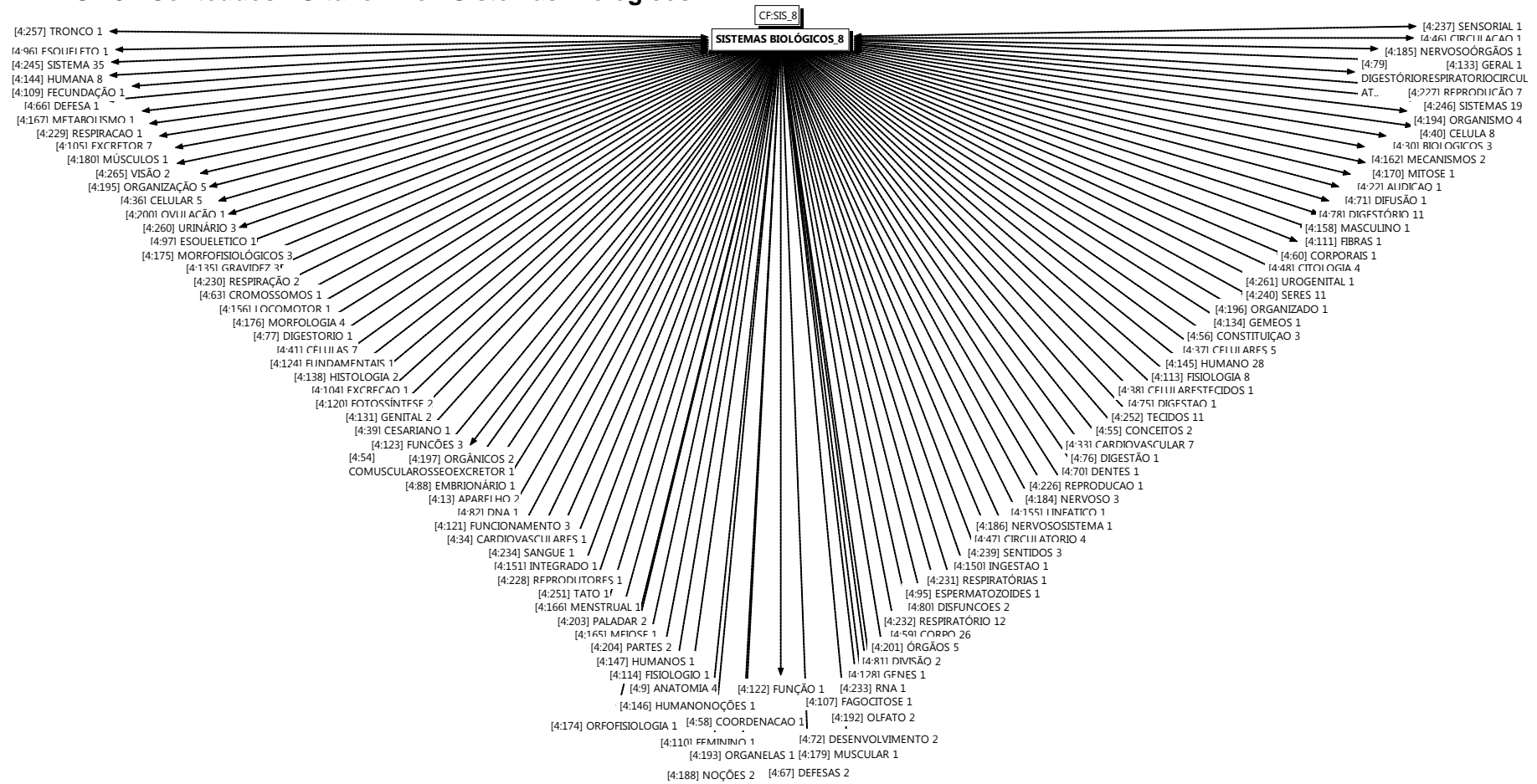


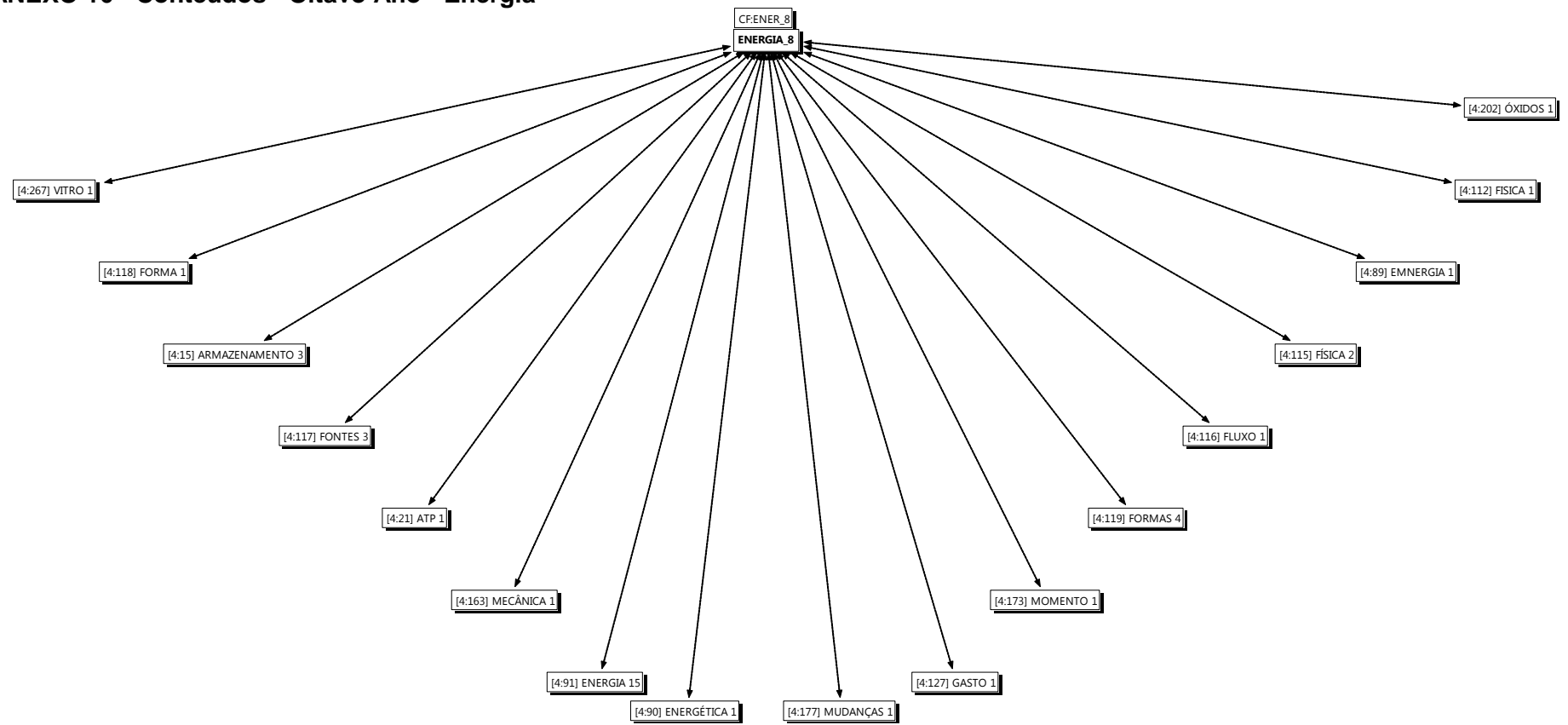


## ANEXO 14 - Conteúdos - Oitavo Ano - Matéria

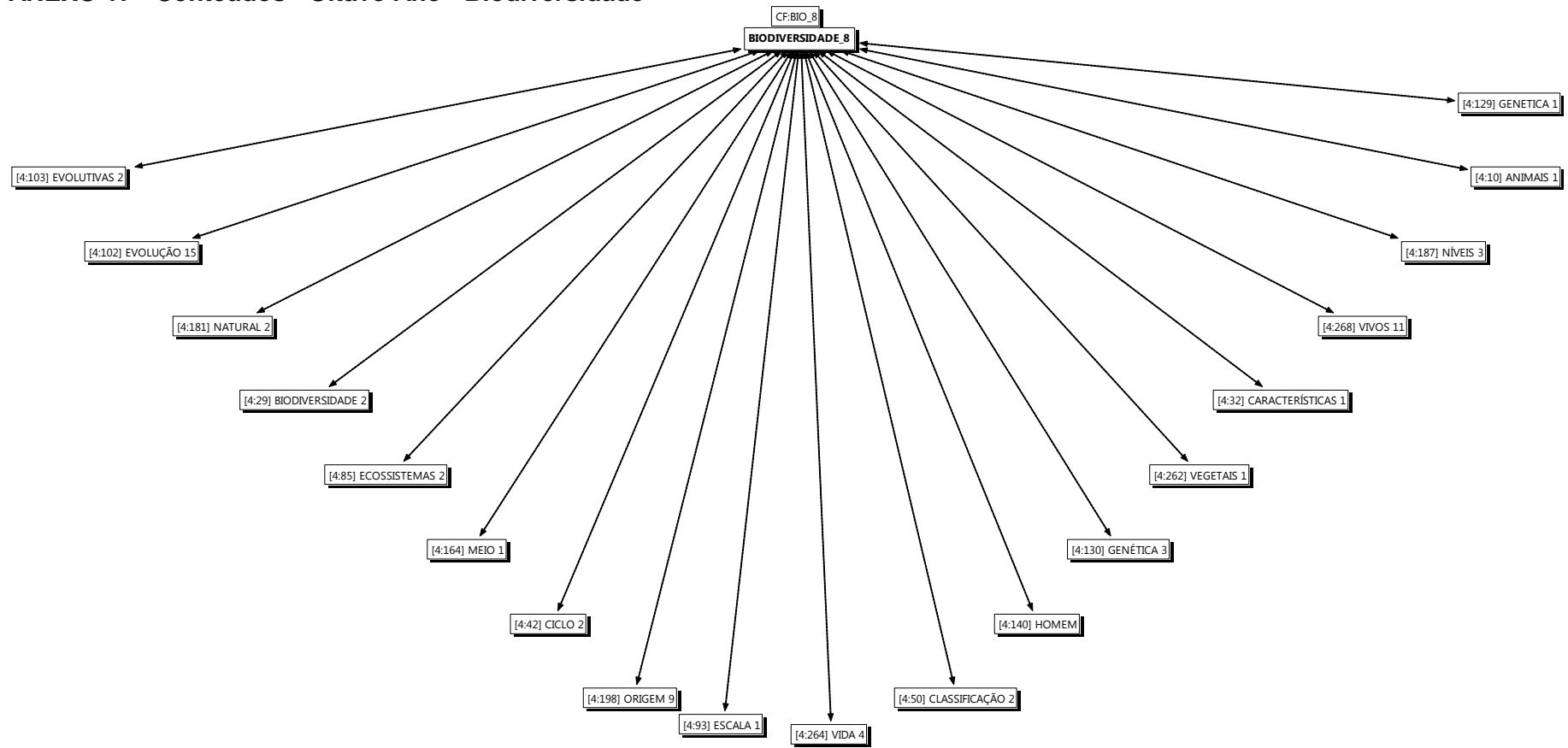


## ANEXO 15 - Conteúdos - Oitavo Ano - Sistemas Biológicos

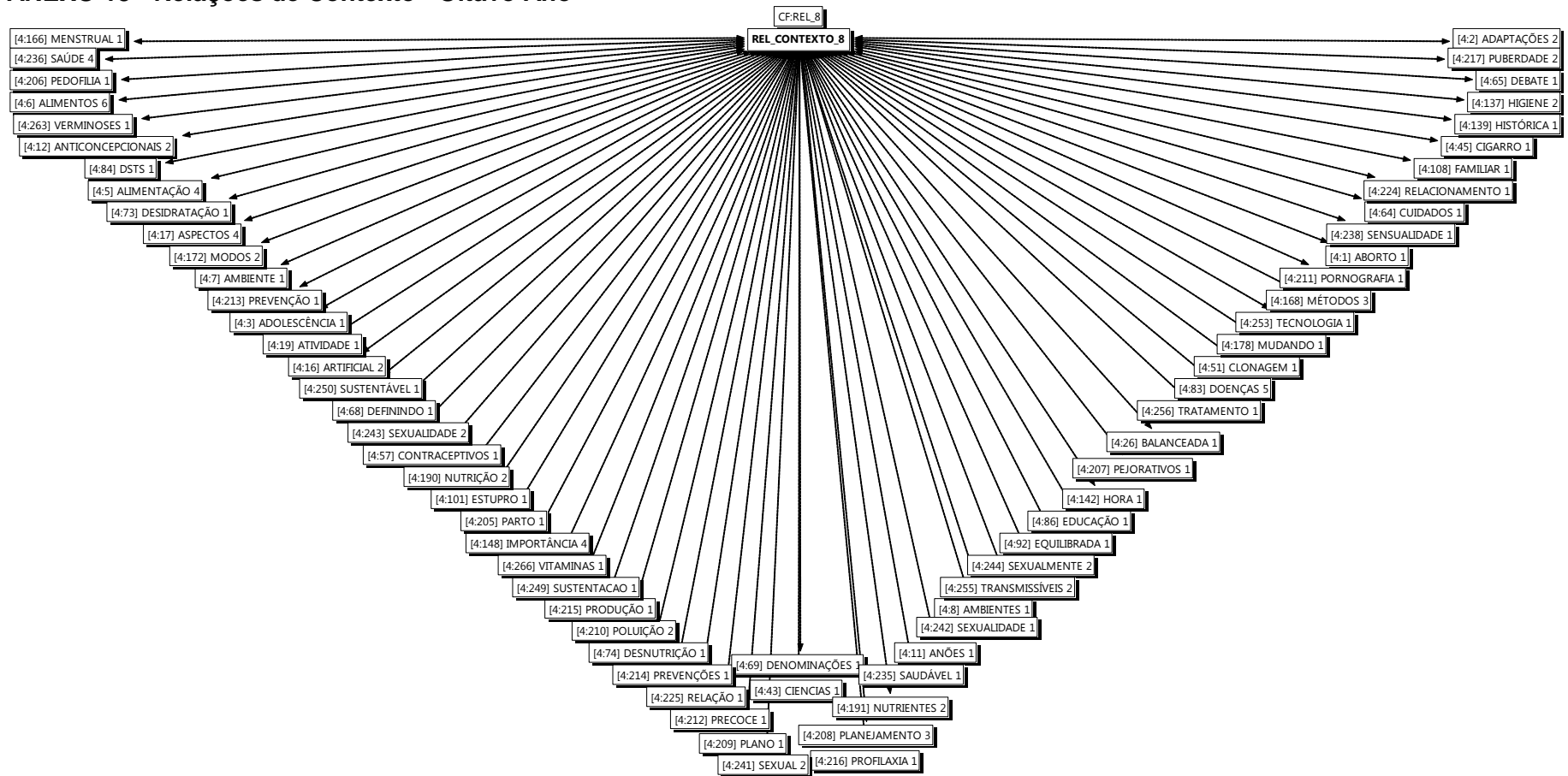


**ANEXO 16 - Conteúdos - Oitavo Ano - Energia**

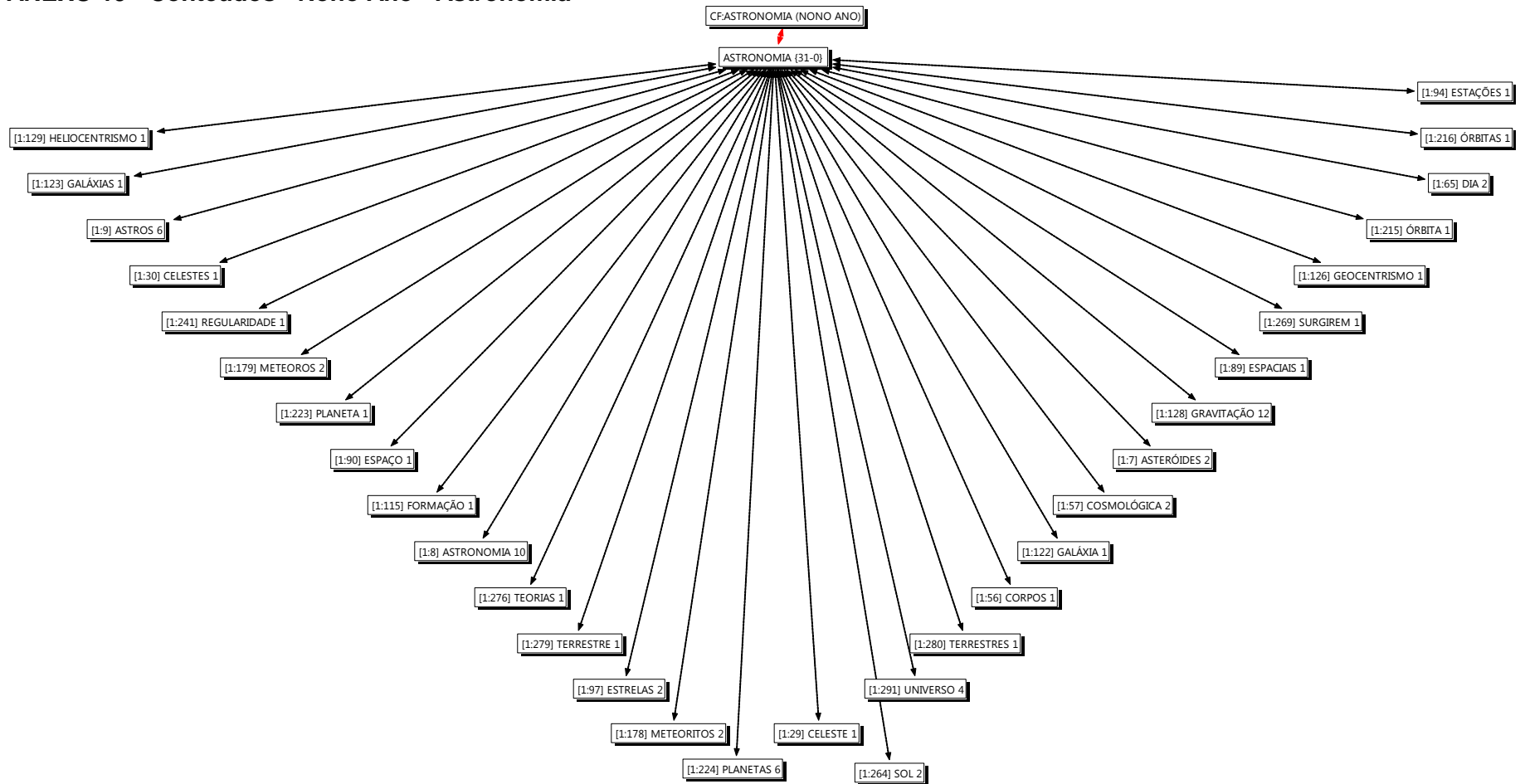
## ANEXO 17 - Conteúdos - Oitavo Ano - Biodiversidade



## ANEXO 18 - Relações de Contexto - Oitavo Ano

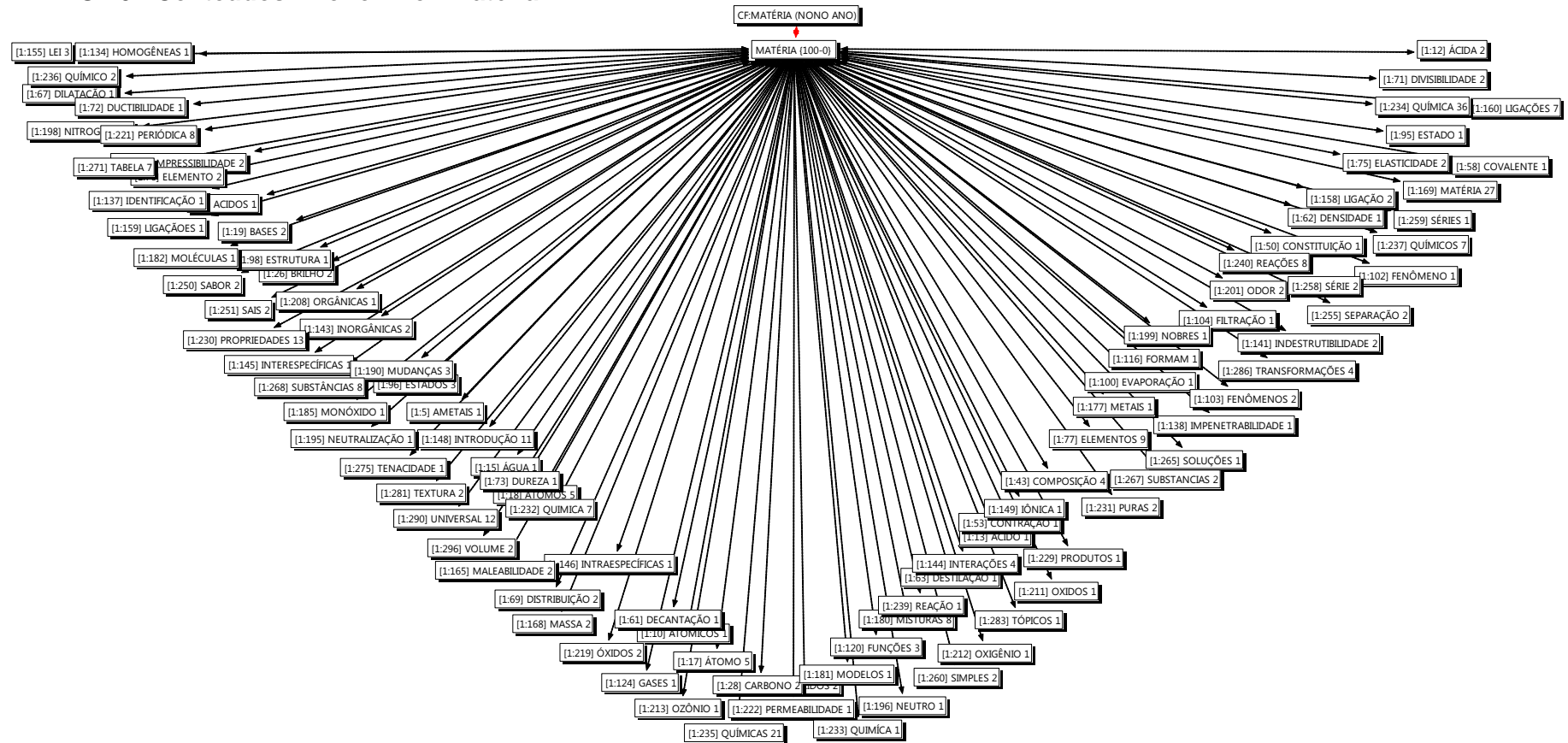


## ANEXO 19 - Conteúdos - Nono Ano - Astronomia



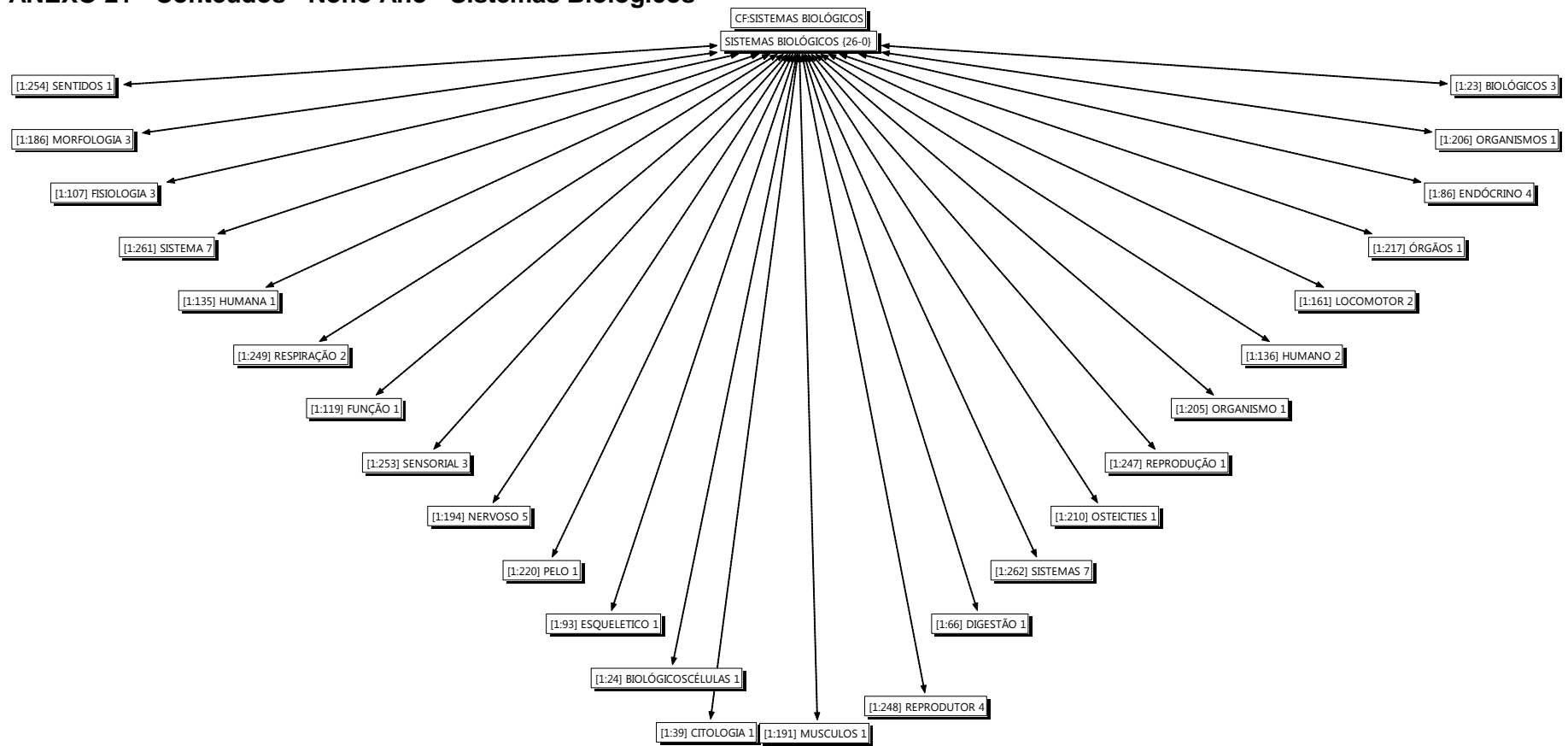
Fonte: O autor (Software Atlas Ti)

## ANEXO 20 - Conteúdos - Nono Ano - Matéria



Fonte: O autor (Software Atlas Ti)

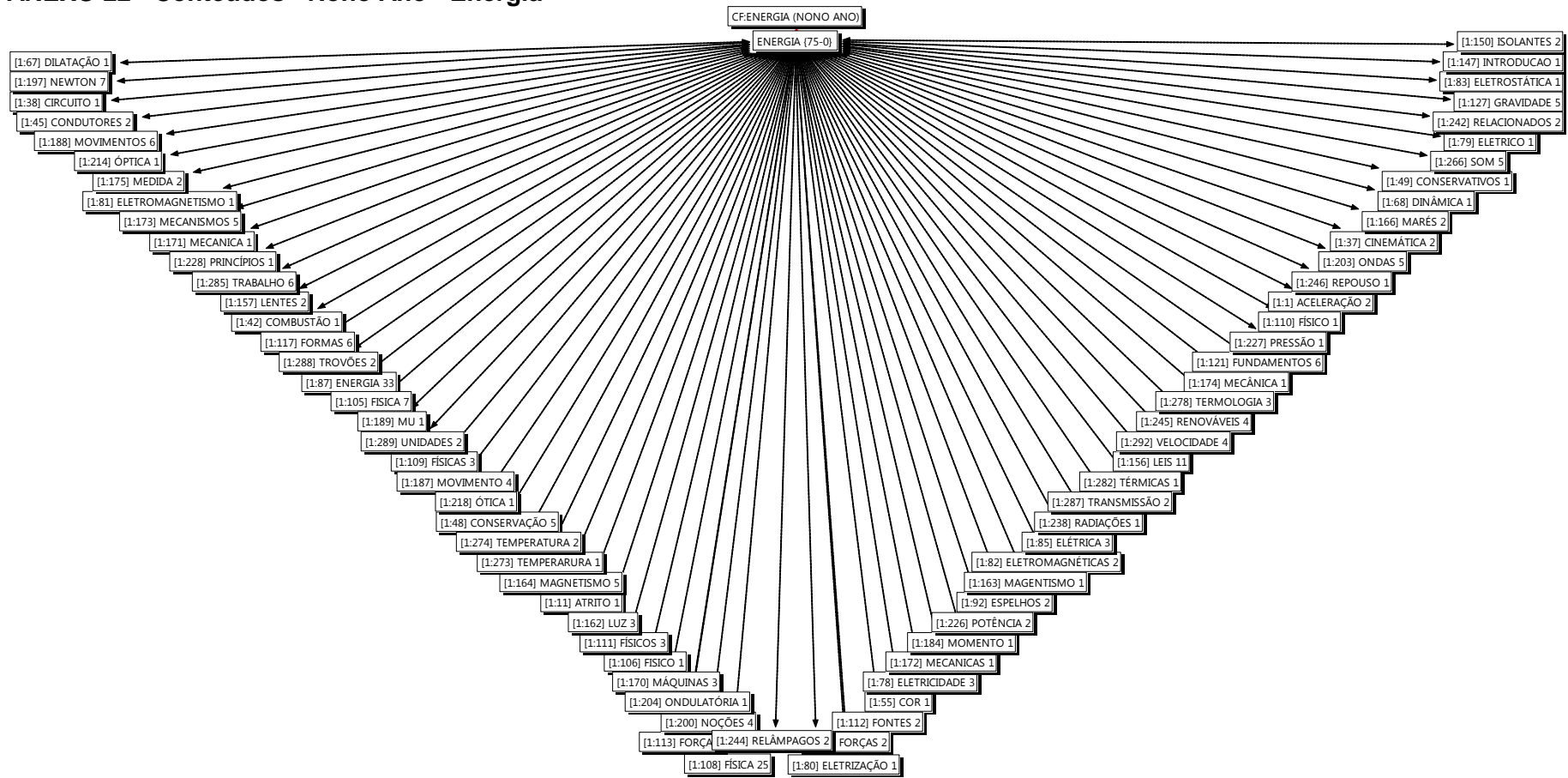
## ANEXO 21 - Conteúdos - Nono Ano - Sistemas Biológicos



Fonte: O autor (Software Atlas Ti)

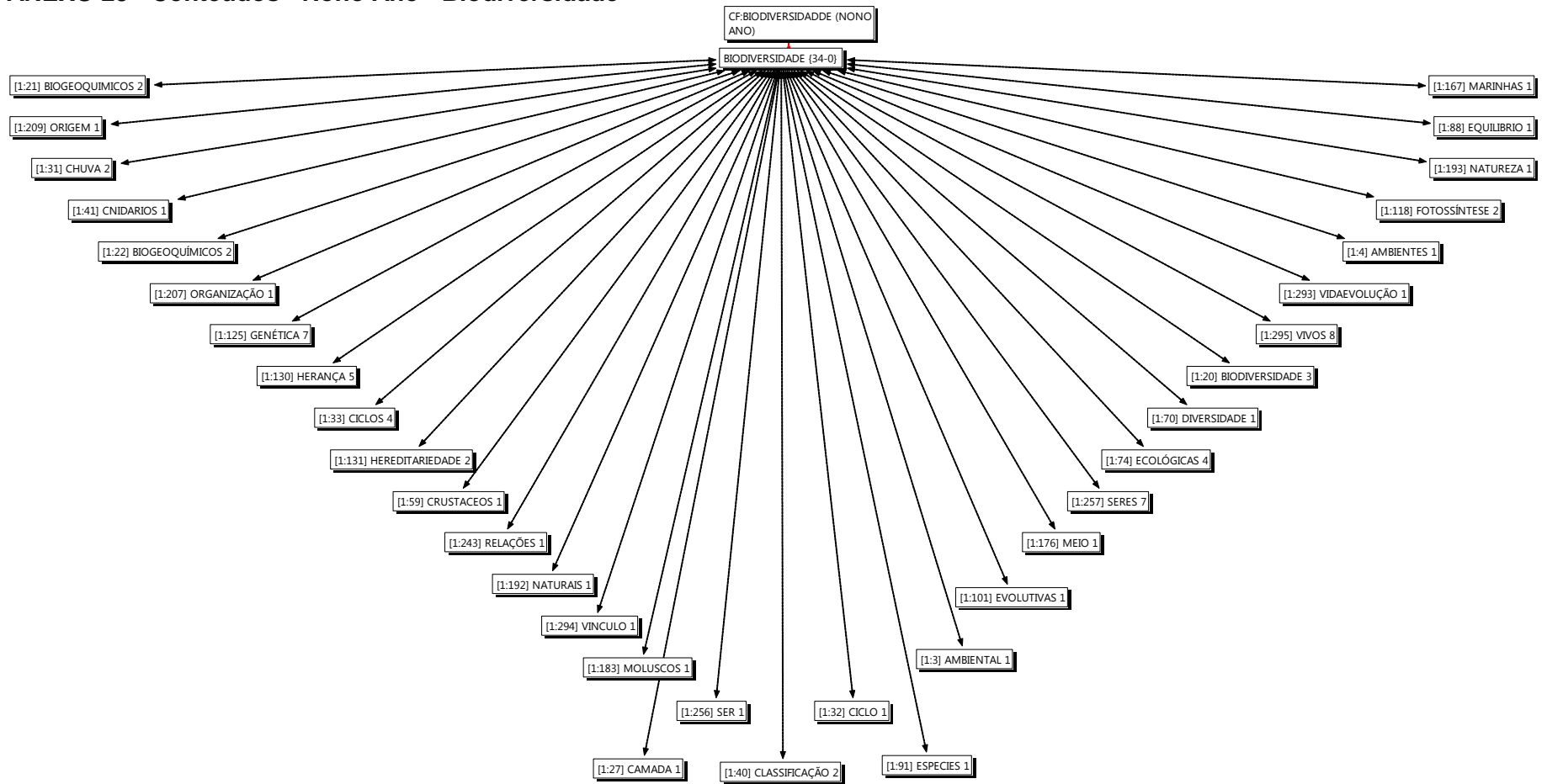


## ANEXO 22 - Conteúdos - Nono Ano - Energia



Fonte: O autor (Software Atlas Ti)

## ANEXO 23 - Conteúdos - Nono Ano - Biodiversidade



## ANEXO 24 - Relações de Contexto - Nono Ano

